# Die Grundlehren der Landwirthschaft

in volksthümlicher Darstellung

für

**Schule und Haus.**

---

Nach den Preisschriften

der Herren

Stein zu Alzenbach a./Rh. und A. Pich zu Louisenhof W./Pr.

herausgegeben

von der

Ostpreußischen landwirthschaftlichen Centralstelle.

---

Zweite verbesserte Auflage.

Danzig.
Ernst Gruihn's Verlag.

1879.

Druck von A. W. Kafemann in Danzig.

Die

# Grundlehren der Landwirthschaft

in volksthümlicher Darstellung

für

## Schule und Haus.

Nach den Preisschriften

der Herren

Stein zu Alzenbach a./Rh. und A. Pich zu Louisenhof W./Pr.

herausgegeben

von der

Ostpreußischen landwirthschaftlichen Centralstelle.

Zweite verbesserte Auflage.



Danzig.
Ernst Gruihn's Verlag.

1879.

# Vorwort zur ersten Auflage.

Zu den zahlreichen populairen landwirthschaftlichen Lehrbüchern gesellt sich ein neues. Es waren besondere Gründe, welche den Verwaltungsrath des Ostpreußischen landwirthschaftlichen Centralvereins veranlaßten, die Literatur um das folgende Buch zu vermehren.

Das landwirthschaftliche Fortbildungsschulwesen hat in unserm Bezirk mit Unterstützung unserer Vereinsmittel und unter der uneigennützigen und eifrigen Leitung des Königl. Professors der Landwirthschaft an unserer Universität, Herrn Dr. Freiherrn v. d. Goltz, erfreuliche Fortschritte gemacht. Wurden von den Lehrern auch mit Geschick die vorhandenen populairen Lehrbücher der Landwirthschaft benutzt, so stellte sich nichts destoweniger doch sehr bald heraus, daß uns dieselben für unsere hiesigen landwirthschaftlichen Verhältnisse nicht immer genügten, weil sie meistens im Westen Deutschlands verfaßt, den Eigenthümlichkeiten des Bodens und Klima's in den östlichen Provinzen zu wenig Rechnung trugen. Mag dieser Mangel auch den Werth eines Buchs an sich oder einem gewiegten Landwirth gegenüber nicht schmälern, so kann ein derartiges Lehrmittel in der Hand des urtheilslosen Schülers oder jungen angehenden Landwirths geradezu schädlich wirken. Die etwa verunglückte Anwendung der speciellen Anweisungen kann das Vertrauen zu der Zuverlässigkeit des ganzen Buches vernichten. Auch der mit dem landwirthschaftlichen Unterricht betraute Elementarlehrer wird, wenn er nicht zufällig eine reiche landwirthschaftliche Erfahrung besitzt, bei aller Vorsicht gewisse Mißgriffe in der Benutzung derartiger für andere Verhältnisse berechneter Lehrmittel nicht vermeiden können.

In diesen Erwägungen setzte unser Verwaltungsrath einen Preis aus für das beste Manuscript zu einem „landw. Lehr- und Lesebuch", welches vorzugsweise die Aufgabe hätte, als Lehrmittel in unseren hiesigen landwirthschaftlichen Fortbildungsschulen zu dienen, sodann aber auch ein treuer Freund und Rathgeber im Hause des Kleingrundbesitzers zu werden. Es gehörte dazu selbstverständlich, daß das Buch in seinem practischen Theil die besonderen landwirthschaftlichen Verhältnisse, den Boden und das Klima unserer östlichen Provinzen berücksichtige, und in der populairen Behandlung der naturwissenschaftlichen Elementarfragen dem heutigen Stande der Wissenschaft entspreche.

Von den eingegangenen sieben Manuscripten fand dasjenige des Herrn Lehrer Stein in Alzenbach a. Rh. bezüglich des theoretischen, und dasjenige des (leider inzwischen verstorbenen) Gutspächter Herrn Albert Pich zu Louisenhof in Westpreußen bezüglich seines landwirthschaftlich practischen Theils die unbedingte Anerkennung der von dem Verwaltungsrath mit der Prüfung betrauten Commission.

Beide Theile, mit Bewilligung der Autoren zu einem Werke verbunden, bilden den Inhalt der folgenden Blätter, die wir hiemit den strebenden jungen Landwirthen, den Lehrern und Schülern unserer Fortbildungsschulen in den östlichen Provinzen des preußischen Staates in der Hoffnung widmen, mit diesem Unternehmen zur weiteren gedeihlichen Entwickelung der landwirthschaftlichen Fortbildungsschulen und zur Förderung des bäuerlichen Wirthschaftsbetriebes in unserm Osten gegeben zu haben.

Königsberg i./Pr., im Herbst 1870.

**Die Ostpreußische landwirthschaftliche Centralstelle.**

**A. Richter**, Schreitlacken. **Hausburg.**

---

## Vorwort zur zweiten Auflage.

Die Gründe, welche die erste Herausgabe dieses Buches veranlaßten, und welche in dem Vorwort zur ersten Auflage mitgetheilt sind, bestehen auch heute noch in voller Kraft. Es giebt nichts Gefährlicheres für den angehenden, kleineren Landwirth und den Klein-Grundbesitzer überhaupt, als ein landwirthschaftliches Buch, welches die Eigenthümlichkeiten des Bodens, Klima's u. s. w., unter welchen der Leser desselben die Landwirthschaft ausführt oder ausführen soll, nicht genügend berücksichtigt. Da dieses Buch in seiner ersten Auflage in den betreffenden und weiteren Kreisen allgemeine Anerkennung gefunden hat, schien es gerechtfertigt, jetzt, nachdem die erste Auflage vergriffen und die Forschungen und Erfahrungen auf dem landwirthschaftlichem Gebiete in den letzten Jahren manches Neue gebracht, was in der ersten Auflage noch nicht berücksichtigt werden konnte, eine neue Auflage zu veranstalten.

Große Umgestaltungen im Texte haben, da das Buch nach allen Urtheilen den Ansprüchen genügt, nicht stattgefunden, sondern es sind, nur soweit es unbedingt nöthig schien, die betreffenden Ergänzungen und Veränderungen in Rücksicht auf die neueren Erfahrungen und Forschungen vorgenommen worden.

# Inhalts-Verzeichniß.

## I. Die Entstehung, Zusammensetzung und Bearbeitung des Ackers.

(Von Stein, Alzenbach.)



## II. Vom Dünger.

(Von demselben.)

## III. Das Leben der Pflanzen.

(Von demselben.)



## IV. Vom Anbau der Culturgewächse.

(Von Pich, Louisenhof.)

## V. Allgemeine Thierzucht.

(Von Stein, Alzenbach.)



## IV. Specielle Viehzucht.

(Von Pich, Louisenhof.)

## VII. Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

(Von demselben.)



## VIII. Landwirthschaftliche Buchführung . . . 250

(Von demselben.)

## IX. Anhang.

Vergleichende Tabellen für das neue Decimal-Maß und Gewicht mit dem bisher giltigen preußischen Maß und Gewicht.

# I. Die Entstehung, Zusammensetzung und Bearbeitung des Ackers.

## 1. Von der Entstehung des Ackers.

Treten wir zu einem Handwerker in die Werkstätte und fragen nach dem Material, welches er verarbeitet, so wird es uns selten begegnen, daß wir nicht Aufklärung und Belehrung über die Herkunft oder die Erzeugung des betreffenden Stoffes erhielten. Kommen wir dagegen auf das Feld und fragen den Landmann nach der Entstehung des von ihm bearbeiteten Materials, d. i. des Ackers, dann wird uns nicht immer die gewünschte Auskunft werden. Und doch geht die Bildung der pflanzentreibenden Erde weit mehr unter den Augen des Landwirths vor sich, als in den meisten Fällen die Herstellung des Rohstoffes unter den Augen des Handwerkers. Ursprünglich, das heißt immer dagewesen ist diese pflanzentreibende Erdschicht nicht; dies erkennen wir aus ihrer Lage und ihrer Zusammensetzung. Ihre Lage ist stets oberhalb aller anderen Schichten am Tage und alle Erde, die unter ihr liegt, wird als „todte" oder „wilde Erde" bezeichnet. Wo wir auch die verschiedenen Schichten der Erde in Brunnenschachten oder Einschnitten untersuchen, wie tief wir auch dem Bergmann unter die Erde folgen mögen, nirgendwo als an der Oberfläche finden wir die Erde, in welcher sofort Pflanzen gedeihen.

Die Zusammensetzung der pflanzentreibenden Erde ist dieselbe wie auch die der Steinmassen, und es kann nur die Erde aus den Steinen entstanden sein. An manchen Stellen findet man so Erde und Felsmassen von gleicher Zusammensetzung über einander liegend, und wenn die Erde hier kaum messerdick ist, dann liegt sie dort Zoll hoch und an einer dritten Stelle Fuß hoch. Diese Wahrnehmungen lassen uns schließen, die Felsen waren erst da und aus ihnen ist die Erde entstanden.

Unscheinbar, aber gewaltig sind die Kräfte, die aus den unzerstörbar scheinenden Felsen mürbe Erde bereiten, und wie geräuschlos ihr Wirken auch sein mag, es ist stetig und des Erfolges gewiß. Wir kennen als diese Mächte: Wärme und Kälte, Wasser und Luft. Die Art ihres Wirkens wollen wir in Kürze besprechen.

Die Wärme dehnt alle Körper aus, in der Kälte ziehen sie sich zusammen. Dieses Naturgesetz findet auch auf den Stein volle Anwendung. In jedem Stein finden sich aber von Natur aus hier oder dort feine Risse und Spalten, die sich allmälig durch das fortwährende Ausdehnen und Zusammenziehen erweitern und vermehren. So würde die Wärme allein schon das Gestein nach und nach in größere oder kleinere Stücke zerspalten und zerbröckeln. Allein die Wärme erhält einen starken Helfer im Wasser, welches als Regen oder Thau sich niederschlägt, und in die Risse oder Spalten der Felsen einsickert. Das Wasser erweicht mit der Zeit das Gestein; in Folge dessen können erst die einzelnen Bestandtheile desselben auf einander wirken, was nicht möglich ist, so lange sie trocken oder gar getrennt neben einander liegen. Die Hauptzerstörung vollbringt das Wasser aber an dem Gestein in Vereinigung mit dem Winterfroste. Dieser verwandelt auch das Wasser in den Rissen und Spalten der Felsen in Eis. Das Eis aber nimmt einen größeren Raum ein als das Wasser, woraus es entstanden, und zersprengt wie mit unzählbaren kleinen Keilen die Adern und Aederchen, in denen es erstarrt. So erweitert es alle Risse und Spalten und schiebt ihre Ränder mehr und mehr aus einander. Was aber Wasser, Frost und Wärme am Gestein nicht erreichten, das thun ein Paar luftige Gesellen: der Sauerstoff, die Kohlensäure und das Ammoniak. Der erstere, ein Bestandtheil der atmosphärischen Luft, dringt überall durch die feinsten Oeffnungen; die anderen, zwar auch in der Luft enthalten, gelangen aber noch viel mehr durch das Wasser in's Gestein. Alle drei zerfressen jeden Stein, wo sie dazu gelangen, natürlich je nach dessen Festigkeit in kürzerer oder längerer Zeit. Vorzüglich ist es aber der Sauerstoff, der das Gestein, in Folge seiner Eigenschaft sich leicht mit Bestandtheilen desselben zu verbinden, mürbe und bröcklich macht.

Schon sehr früh erhalten die Zerstörer der Gesteinmassen wackere Bundesgenossen in den Pflanzen. Sobald sich nämlich eine, oft sogar unmerkliche Schicht verwitterten Gesteines an der Oberfläche gebildet hat, finden sich graue, braune, gelbe oder andersfarbige niedere Pflanzengebilde ein, deren Keime in der Luft schweben, und die man Flechten nennt. An jedem, nur einige Jahrzehnte alten Schieferdache läßt sich diese Wahrnehmung machen. Die Flechten sind sehr bescheidene Pflänzchen, denen die dünnste zersetzte Steinschicht genügt, um darin bei Luft, Licht, Wärme und Feuchtigkeit fröhlich zu gedeihen. Sie sind der Anfang des Pflanzenwuchses, und wo sie nach kurzem Leben hinsterben, finden sich andere und größere an ihrer Stelle. Auch diese vergehen, um neuen und allmälig größeren Pflanzen Platz zu machen.

So kommen nach den Flechten: Moose, Farrenkräuter, Gräser, niedere Holzgewächse und endlich Bäume. Alle Pflanzen aber halten das Wasser längere Zeit an, ihre Wurzeln dringen in die Felsspalten, treiben durch ihr Längen- und Dicken-Wachsthum sie immer mehr auseinander und bahnen dem Wasser und der Luft den Zugang. Bei ihrer Verwesung bildet sich Kohlensäure und Ammoniak, die durch das Wasser weiter zur Zersetzung des Gesteins nach Innen geführt werden. Während so die verwitternde Gesteinschicht von Jahr zu Jahr an Mächtigkeit gewinnt, vermehren die abgestorbenen Pflanzen, denen sich kleinere und größere Thierleichen zugesellen, diese Masse und befähigen sie vorzüglich, einen üppigen Pflanzenwuchs zu erzeugen. Sie sind es, die jenes schwarzbraune Pulver darstellen, das unter dem Namen „Humus“ bekannt ist. Der verwitterte Stein mit dem darin enthaltenen Humus bildet dann jene oberste Erdschicht, die wir Dammerde oder Ackerboden nennen.

In solcher Weise ist alles Erdreich im Laufe der Zeit entstanden und entsteht noch Tag für Tag. Aber die meisten der fruchtbaren Strecken haben eine andere Heimathstätte, als wo sie gegenwärtig sich ausbreiten. Was Wasser, Frost und Pflanzenwurzeln aus den Fugen lösten und zersprengten, was der unsichtbare Zahn der atmosphärischen Luft zerfraß und abnagte, das führen Regen und tobende Fluthen vom Gebirge in's Thal hinab. Besonders zur Frühjahrszeit, wenn die Berge ihr winterliches Schneegewand ablegen, rieseln von allen Seiten tausend und aber tausend Bächlein und Wasseräderchen hinab und führen Sand und Schlamm, Geröll und allerlei Geschiebe den Bächen zu. Diese schwellen auf, reißen Erde und Gestein von ihren Ufern ab und setzen das angefangene Werk der Zerkleinerung an den gelösten Steinen fort. Wird dann im Tieflande der Lauf des Wassers ruhiger, so setzen sich die vom Wasser fortgeschwemmten Stoffe allmälig nieder.

Je verschiedener nun die Gebirge waren, aus denen die Wasser sich sammelten, um so verschiedenartiger in ihrer Zusammensetzung ist auch die Ablagerung und in der Regel auch um so mehr geeignet, einen üppigen Pflanzenwuchs hervorzubringen.

Gar oft aber führen die Flüsse und Ströme ihren Raub aus den Gebirgen mit hinab bis zu ihrer Mündung in's Meer. Dort lagern sich dann im Laufe der Zeit weite Strecken an und treten über der Oberfläche des Wassers hervor. Das sind die Marschen. Die Küstenbewohner wissen den Werth solcher Ablagerungen wohl zu schätzen; sie machen sogenannte Schlammfänge, um die Ablagerungen aus den Flüssen zu befördern und

führen auch zuweilen kostspielige Dämme auf, um den angeschwämmten Boden vor dem Wegspülen durch das Meer zu schützen, sie erhalten dann die fruchtbarsten Weiden und jenen Ackerboden, dem Düngung häufig ein überflüssiger Aufwand ist.

Wo sich aber in solcher Weise Sümpfe und Moräste bilden, denen vielleicht die Fluthen nicht neue Ablagerungen zuführen können, da finden sich bald Schilf und Binsen, Riedgräser und andere Pflanzen von selbst ein. Sie sterben zwar jeden Herbst ab und sinken zu Boden, aber ihr starkes Wurzelwerk läßt sie mit dem Frühjahr wieder erscheinen. Das wiederholt sich, bis die Flächen endlich sich so hoch erhoben haben, daß sie nützliche Wiesengräser hervorbringen können. Mancher Morast hat sich auf diese Weise gefüllt, und gar manche herrliche Wiese ist heute da, wo ehemals nur wüster Sumpf sich befand.

Unaufhörlich schreiten die Veränderungen auf unserer Erde fort. Die meisten unserer fruchtbaren Fluren sind aus den Gebirgen herabgeführtes Gestein, und das, was jetzt noch als starrer Fels gen Himmel strebt, wird einst als grünender Wald, als blühende Au die Erde schmücken oder im nahrhaften Brod den Hunger der Menschenkinder stillen.

## 2. Die Bodenarten.

Jeder Boden, worin Pflanzen wurzeln und wachsen, besteht, wie wir vorhin gesehen haben, aus verwittertem Gestein und aus Humus. Die Beschaffenheit des Gesteins ist sehr verschieden, wie sich jeder leicht überzeugen kann, wenn er nur einen Feuerstein, einen Kalkstein und etwa eine Grauwacke neben einander hält; daher muß auch die aus der Verwitterung dieser Gesteine entstandene Erde wesentlich von einander abweichen. Unter den Erdarten kommen vorzüglich vor Sand, Kalk- und Thonerde, die in reiner Form wol Jedermann bekannt sind. Fast immer sind in diesen Erdarten noch Kali, Natron, und Bittererde, Eisen, Phosphorsäure und einige andere Stoffe enthalten, die sich dem Auge nicht immer sofort zu erkennen geben. Thon, Sand und Kalk als Bodenart kommen selten in reiner Form vor, und wo das der Fall ist, da erweisen sie sich für den Pflanzenbau als vollständig unfruchtbar. Gewöhnlich sind alle drei, selten nur zwei Arten mit einander gemischt, und je nach dem Vorwiegen des einen oder andern Bestandtheiles wird der Boden benannt. So nennt man ihn Thonboden, wenn er mehr als die Hälfte Thon enthält, Sandboden, wenn mehr als die Hälfte seiner Theile aus gröberem Sande besteht und Kalkboden wenn der Kalk vorwiegt. Sind Thon und Sand ziemlich gleich vertheilt, so heißt er Lehmboden. Tritt dazu der

Kalk in bestimmten Verhältnissen, so hat man den Mergelboden. Oft benennt man auch den Boden nach denjenigen Gewächsen, welche besser als andere darauf gedeihen, und bezeichnet dann den Thonboden als Weizenboden, einen guten Lehm als Gerstenboden und einen guten Sandboden als Roggenboden. Daß aber einzelne Gewächse auf besonderen Bodenarten besser gedeihen und größere Erträge liefern, liegt nicht allein in den besonderen Bestandtheilen, die ein Boden enthält und deren gerade diese oder jene Pflanze vorzüglich bedarf, sondern es liegt auch darin, wie stark oder wie gering die Kraft eines Bodens ist, das Wasser aufzunehmen, es zu behalten oder durchzulassen, es zu verdunsten oder aus der Luft aufzunehmen; es liegt ferner in dem Verhalten des Bodens zu den Pflanzennahrungsstoffen: ob und welche er an sich zieht, wie er sie festhält, oder ob er sie leicht in die Tiefe gehen läßt; endlich darin, wie das Wasser mit den aufgelösten Nahrungsstoffen im Boden circulirt und sich vertheilt, um dahin zu gelangen, wo es von den Pflanzenwurzeln aufgebraucht wird.

### 3. Der Thonboden.

Verwittern Feldspath, Porphyr, Grauwacke, verschiedene Schieferarten und noch andere Gesteine, so bildet sich daraus der Thonboden. Alle diese Gesteine enthalten Thonerde, Sand, Eisenverbindungen und häufig noch andere Stoffe.

Reiner Thon löst sich im Wasser nicht auf, weshalb er selbst auch nicht als Pflanzennahrung dienen kann. Trotzdem ist er ein unerläßlicher Bestandtheil aller fruchtbaren Bodenarten. Denn er vermag viel Wasser in sich aufzunehmen und demselben die darin enthaltenen Pflanzennährstoffe zu entziehen und sie festzuhalten. Er giebt dieselben aber erst dann an die Pflanzen ab, wenn er bis zu einem gewissen Grade damit selbst gesättigt ist. Ist der Thon einmal von Wasser vollgesogen, dann läßt er nur schwer anderes Wasser durchdringen. Die Thonschicht leitet dann das von oben hereinsickernde Wasser seitlich fort, bis es an geeigneter Stelle zu Tage tritt. So entstehen viele Quellen. Im Feuer wird der Thon hart und porös; auf letzerem Umstande beruht zum Theil die günstige Wirkung, welche das Brennen des Thonbodens auf dessen Anbaufähigkeit ausübt.

Der Thonboden verliert nur sehr langsam das einmal aufgesogene Wasser. Da zur Verdunstung desselben nach oben, wenn es nicht nach unten abzufließen vermag, viel Wärme erforderlich ist, diese Wärme also dem Boden entzogen wird und der Boden selbst sich also um so später wieder erwärmt, so nennt man

ihn wohl: „kalter Boden“. Der Pflanzenwuchs beginnt deshalb spät auf ihm und schreitet nur langsam fort, besonders in regnerischen Jahren, er ist ein „träger Boden“. Beim Austrocknen zieht er sich zusammen, bildet Risse und zerreißt dann leicht die feinen Pflanzenwurzeln mit. Aller Thonboden ist mehr oder minder zusammenhängend — bindig, — je nachdem er viel oder wenig und gröbern und feinern Sand enthält. Daher setzt er der Bearbeitung mehr Schwierigkeiten entgegen als andere Bodenarten. Seine Bearbeitung verlangt viel Kraft und viele Mühe, die er dann auch noch gerade zu geeigneter Zeit und im rechten Zustande haben muß. Er ist ein schwerer, strenger Boden. Zu naß bearbeitet ballt er sich zu zähen Klumpen zusammen, welche nach dem Austrocknen steinharte Schollen bilden. Ist er bei der Bearbeitung zu trocken, dann bricht er nur in großen Stücken. Friert er im Winter recht durch, so erleichtert dies die Frühjahrsbestellung außerordentlich.

Im kalten Thonboden zersetzt sich der Dünger nur langsam, weil er den Einflüssen der Luft nicht so ausgesetzt ist, wie in lockerem Boden. Der Thonboden verlangt und erträgt eine starke Düngung, bleibt aber dafür auch lange in guter Kraft und wird nicht so leicht als andere Bodenarten erschöpft. Will man rasche Wirkung in ihm erzielen, dann düngt man am besten mit vergohrenen oder im Wasser leicht auflösbaren Düngerarten, wie Jauche, Guano u. a. Sonst ist unvergohrener Mist, vorzüglich Pferdemist, für ihn am besten, weil er durch die Zersetzung desselben schon wärmer und lockerer wird. Die bei der Verwesung des Düngers und der Pflanzenreste sich entwickelnden Gase, Säuren und Salze läßt der Thonboden nicht so leicht entweichen oder auswaschen, und speichert so eine Fülle von Pflanzennährstoffen in sich auf. Die Menge dieser Reste ist für die Güte des Thonbodens, wenn er schon von Natur viele Pflanzennährstoffe, insbesondere Humus enthält (Marschoden), oder wenn solche ihm durch lange Zeit angemessene Düngung und Bebauung zugeführt worden sind, mehr noch wie bei allen andern Bodenarten entscheidend, weil eben frisch zugeführter Dünger in demselben langsamer zur Wirkung gelangt. Daher gilt der Thonboden stetig für einen „reichen kräftigen Boden“. Auf ihm gedeihen vorzüglich Weizen, Raps, Bohnen, Klee, Kohl, Hanf, Rüben und verschiedene gute Grasarten.

Schweren Thonboden verbessert man durch Aufbringen von grobem Sand, Mergel, Kalk, Gyps, Torferde, Bauschutt 2c., durch Brennen, durch Tiefpflügen vor Winter, durch Anbau von Hackfrüchten, durch Vertiefen der Ackerkrume und vor Allem durch Entwässerung des Untergrundes (Drainage).

## 4. Der Sandboden.

Der Sandboden ist entstanden durch Verwitterung und Zermalmung verschiedener Gesteinarten, als des Sandsteines, des Quarzes, des Granits u. a. Reiner Sand ist ganz unfruchtbar. Die guten und die schlimmen Eigenschaften des Sandbodens hängen davon ab, in welchem Maaße ihm Thon, Kalk, Eisen und Humus beigemischt, und wie groß oder klein die Sandkörner sind. Je feiner der Sand, desto weniger braucht er Thonbestandtheile, je gröber, desto mehr Thon muß er enthalten, wenn er zum Ackerbau tauglich sein soll.

Der Sandboden läßt sich leicht bearbeiten, oft gleich nach dem Regen, er ist ein „leichter Boden“. Luft und Wärme dringen leicht in ihn ein, er ist, wenn die obere Sandschicht nicht ganz dünn auf einer undurchlassenden, also erkältenden Thonschicht liegt, ein „warmer Boden“. Wasser kann er nur wenig in sich aufnehmen und giebt dieses schnell durch Verdunsten wieder ab, er ist ein trockener Boden; er zersetzt die Düngstoffe rascher als Thonboden und befördert früher und rascher als dieser den Pflanzenwuchs, er ist ein „thätiger Boden“. Eine sparsame und öftere Düngung ist ihm zuträglicher, als eine stärkere und dann seltnere. Alter speckiger Rindvieh- und Schweinemist eignen sich besser für ihn als Pferde-, Schaf- oder Vogeldung. Zu viele Bearbeitung ist ihm nicht zuträglich, weil er dadurch leicht die Feuchtigkeit verliert. Er läßt sich frühzeitig bestellen und die Früchte reifen in der Regel auch früh auf ihm. Sommersaaten werden auf ihm zweckmäßiger Weise möglichst früh bestellt, damit den Pflanzen die noch vorhandene Feuchtigkeit aus dem Winter zu Gute kommt. Ein dichter Stand der Gewächse ist ihm sehr zuträglich, weil der Boden dadurch mehr beschattet wird. Die Menge der Früchte ist auf Sandboden oft zwar etwas geringer, als auf anderen Bodenarten, doch ist ihre Güte meistens vorzüglich, besonders die der Hackfrüchte. Auf Sandboden gedeihen gut Kartoffeln, Kohlrüben (Wrucken), Möhren, Topinambur, Roggen, Buchweizen, Lupinen, Saradella u. a., bei guter Cultur auch Erbsen und Linsen.

## 5. Der Kalkboden.

**Der Kalk ist ein sehr nützlicher Bestandtheil des Ackerbodens; keine Pflanze kann ohne einen gewissen Kalkgehalt im Boden gedeihen. Aber auch noch andere Gründe machen den Kalk für den Landbau äußerst wichtig.**

**Enthält ein Boden in 100 Theilen 15 bis 20 Theile kohlensauren Kalk, so nennt man ihn Kalkboden, der dann nach seinen**

übrigen Bestandtheilen ein thoniger, lehmiger, humoser oder sandiger Kalkboden heißt. Er ist bindiger und hält das Wasser besser fest, als Sandboden und doch nicht so sehr als Thonboden, weshalb man die Fehler beider durch Kalkboden verbessern kann. Er ist trockenwarm, bei viel Kalkgehalt sogar hitzig, zersetzt Dünger und Pflanzenreste bald und bringt sie zur Wirkung; er ist noch thätiger wie Sandboden. Im nassen Zustande wird er schmierig, im trockenen staubartig. Bei der Bearbeitung bietet er wenig Schwierigkeit. Auch schadet ihm eine Bearbeitung bei feuchtem Wetter wenig, indem die etwaigen Schollen doch bald zerfallen. Die Aussaat kann man zeitig auf Kalkboden machen, wie auch die Ernte in der Regel früher eintritt, als auf anderen Bodenarten. Auf Kalkboden gedeihen vorzüglich alle Gewächse mit Schmetterlingsblüthen, als Bohnen, Erbsen, alle Kleearten, aber auch Weizen und Gerste.

### 6. Der Lehmboden.

Sind in einem Boden Thon und gröberer Sand in ziemlich gleichem Verhältnisse gemischt, so nennt man ihn Lehmboden. Derselbe ist zum Anbau der Gewächse eine der glücklichsten Bodenarten; denn wie hinsichtlich seiner Zusammensetzung, so auch in allen anderen Eigenschaften hält er die Mitte zwischen Thon und Sand. Er nimmt Wärme, Luft und Feuchtigkeit besser auf als Thonboden und verliert sie nicht so rasch als Sandboden. Er verträgt jede Art und jedes Maaß von Dünger, den er dann länger bewahrt, als die mehr sandigen Bodenarten. Jede Arbeit ist auf ihm eher und leichter ausführbar, als auf Thonboden; mäßig feucht und mäßig trocken bearbeitet, geht er sofort in den gewünschten krümligen Zustand über. Alle unsere Garten- und Feldgewächse finden auf gutem Lehmboden ein gedeihliches Fortkommen und gewähren bei entsprechender Düngung und Bearbeitung, tiefer Ackerkrume, durchlassendem Untergrunde und gutem Klima den höchstmöglichen Ertrag. Auch Obst- und Waldbäume gedeihen vorzüglich auf ihm.

### 7. Der Mergelboden.

Sowie der Lehmboden ein Mittelboden zwischen Thon und Sand ist, so ist der Mergelboden eine ganz innige Mischung von Thon und kohlensaurem Kalk mit Sand. Diese innige Mischung läßt sich künstlich gar nicht herstellen. Er hat die Eigenschaft, an der Luft zu zerfallen, indem die Thontheilchen durch Anziehung von Feuchtigkeit sich ausdehnen. Wo er auf durchlassendem Untergrunde als Ackerboden vorkommt, da liefert

er bei entsprechender Behandlung die reichlichsten Erträge. Oft findet man ihn auch in Lagern oder Nestern unter der Oberfläche in erdiger, blätteriger oder steinartiger Form und von verschiedenartiger Farbe. In seinen Bestandtheilen ist er nicht überall gleich, bald wiegt der Thon vor: „Thonmergel", bald der Kalk: „Kalkmergel", bald der Sand: „Sandmergel". Diese verschiedenartige Zusammensetzung gestattet auch, ihn auf den entsprechenden Bodenarten als Verbesserungs- und unter Umständen sogar als Dungmittel zu gebrauchen.

## 8. Der Humus.

Alle organischen Körper, d. h. alle Pflanzen und Thiere, bestehen theils aus flüchtigen, theils aus nicht flüchtigen, sogenannten mineralischen Grundstoffen. Bei der Verwesung der Organismen gehen die flüchtigen Bestandtheile allmälig in die Luft über, während die mineralischen Bestandtheile als feste Rückstände der Erde bleiben. Verloren gehen keine, denn kein Körper kann zu „Nichts" werden. Seine Bestandtheile kehren nur dahin zurück, woher sie stammen, in die Luft und in die Erde, treten aber nach kurzer Zeit wieder zurück in den ewigen Kreislauf des Lebens als Nährstoffe neuer Pflanzen und Thiere.

Die Rückstände der theils schon gänzlich verwesten, theils noch in der Zersetzung begriffenen organischen Körper bilden den Humus, der als ein schwärzlichbraunes, lockeres, verbrennliches Pulver erscheint. Je nach den Stoffen, aus denen er sich gebildet hat, ist er in seinem Werthe verschieden. Der Humus aus thierischen Stoffen und aus den Excrementen, vorzüglich den menschlichen, ist der werthvollste. Weniger werthvoll ist er, wenn er blos von holzfaserigen Pflanzentheilen herrührt, wobei es auch noch auf die mehr oder minder vorgeschrittene Zersetzung der Pflanzenreste ankommt.

Der Humus besteht vorzüglich aus noch nicht zersetztem Kohlenstoff, der ja auch die größte Masse der Pflanzen- und Thierkörper ausmacht. Im Ackerboden bilden sich fortwährend neue Mengen von den Ernterückständen und dem Dünger; dieser Humus unterscheidet sich aber von der durch Feuer entstandenen Kohle vorzüglich dadurch, daß er sich leichter zersetzt, ja nach und nach zum größten Theil im Wasser löslich ist, was bei der Brandkohle nicht der Fall ist. Aus dem Humus bezieht die Pflanze jedenfalls einen Theil ihrer atmosphärischen Nährstoffe; daher ist derselbe zur Fruchtbarkeit des Ackerbodens durchaus nothwendig. Bei guter Bodenmischung genügt schon ein Gehalt von 5 pCt., doch kann derselbe auf 10 bis 15 pCt. und im

Gartenlande noch höher steigen. Der Humus ist aber für das Pflanzenleben auch noch aus anderen Gründen von Wichtigkeit. Er zieht Feuchtigkeit und die pflanzennährenden Gasarten aus der Luft und die in Wasser gelösten oder suspendirten Pflanzen-Nährstoffe mit Leichtigkeit an, den zähen Thonboden macht er lockerer, den Sandboden dagegen dichter und vorzüglich feuchter. Durch seine dunkle Farbe saugt er die Sonnenstrahlen begierig ein, wird also von außen leicht erwärmt, während auch in ihm selbst durch seine Zersetzung im Innern Wärme erzeugt wird.

Als eigentliche Bodenart tritt der Humus erst da auf, wo er die Hälfte oder gar noch mehr der Bestandtheile des Bodens ausmacht. Das ist besonders der Fall bei Sumpfboden oder Torfmooren, die aus vermoderten, unvollständig zersetzten Pflanzenresten bestehen. Sind solche der Einwirkung der Luft entzogen oder liegen sie beständig feucht oder gar unter Wasser, dann nimmt der Humus eine schlechte Beschaffenheit an, er wird „sauer". Saurer Humus ist zur Ernährung der meisten, wenigstens edler Pflanzen ungeeignet.

Um solchen sauren Boden zum Pflanzenbau tauglich zu machen, muß er zuerst entwässert werden. Die Entfernung der Säuren wird durch ein Mischen mit Mergel oder gebranntem Kalk sehr beschleunigt. Auch das Brennen der obersten Bodenschicht ist zu diesem Zweck anwendbar. Dann muß durch eine tüchtige Bearbeitung, welche am besten früh vor dem Winter schon geschieht und im folgenden Frühjahr fortgesetzt wird, dem Sauerstoff der Luft Zutritt verschafft werden, wodurch die gehemmte Verwesung der Pflanzenreste wieder in Fluß kommt. Hafer, Kartoffeln, Rüben, Buchweizen, gedeihen Anfangs in solchem Boden, und Fleiß und Umsicht vermögen schließlich gutes Ackerland daraus zu schaffen.

## 9. Von der Verbesserung des Bodens.

Wir verbessern den Boden, wenn wir die Hindernisse, die seiner größeren Fruchtbarkeit entgegenstehen, beseitigen, oder die Mängel, welche wir an ihm entdecken, ersetzen. Wir müssen daher die Hindernisse und Mängel zu erkennen streben. Aus dieser Erkenntniß ergeben sich die Mittel zur Abhilfe von selbst.

Enthält ein Boden gröbere Steine oder Wurzelreste, wie es bei Rottland (Rodeland, Unland) häufig ist, dann läßt er sich nicht nach Belieben mit jedem Werkzeug bearbeiten, manches Samenkorn kann nicht zum Aufgehen kommen und viele Pflanzen werden durch diese Stücke behindert. Ein Auflesen solcher nicht zum Acker gehörigen Theile ist durchaus nothwendig.

Manche Bodenarten sind zu locker, wie z. B. Sand- und Moorboden. Es fehlt ihnen dann häufig an der nothwendigen Feuchtigkeit, wodurch die Samenkörner wenig oder gar nicht zum Aufgehen kommen, und später haben viele Pflanzen keinen festen Stand darin. Kann man die Ackerkrume mit hinreichend schwerem Boden mengen, — sei es nun, daß sich derselbe in der Tiefe oder sonst in unmittelbarer Nähe befindet — so ist das eine sehr wirksame Verbesserung; gewöhnlich aber kann dieselbe wegen kostspieligen Transportes nicht vorgenommen werden. Dann düngt man nur mit kurzem, verrottetem Mist; man baut fleißig Klee, Gräser und andere viel Schatten gebende Pflanzen an und benutzt die Walze häufig, um dem Boden mehr Zusammenhang zu geben und um die Feuchtigkeit möglichst darin zu erhalten.

Andere Bodenarten leiden, wenn ihr Hauptbestandtheil Thon ist, an dem entgegengesetzten Fehler, sie sind zu schwer, zu sehr gebunden. Gut gedüngt und gut bearbeitet, sind sie zwar sehr fruchtbar, aber sie leisten bei der Bearbeitung ungemein viel Widerstand. Düngung mit frischem streureichem Miste paßt dafür. Man muß solche Aecker wo möglich vor Winter pflügen, damit der Winterfrost sie recht durchdringe. Sehr wirksam wird ein solcher Boden auch durch das Brennen verbessert. Die obere Grasnarbe wird abgeschält, gedörrt, dann auf Haufen gesetzt und angezündet, so daß sie langsam verkohlt. Der Thon verliert dadurch etwas von seinem Vermögen, Wasser anzuziehen und festzuhalten; er nimmt eine dem Sand mehr ähnliche Beschaffenheit an. Auch auf Moorboden ist das Brennen angebracht, weniger indeß wegen der mechanischen Veränderung, die dadurch der Boden erleidet, als wegen der Zerstörung der Säure, die meistens in solchem Boden vorhanden ist. Auf Lehm-, Kalk-, und Sandboden ist das Brennen nicht rathsam, weil dadurch aller Humus zerstört und verflüchtigt wird.

Häufig sind die schweren Bodenarten im Untergrunde zu naß. Sie sind dann kalt, lassen sich nur schwer bearbeiten und wir müssen sie trocken machen durch Ableitung des Wassers. Auf diese wichtigste aller Bodenverbesserungen kommen wir unten noch besonders zu sprechen.

Solche Bodenarten sind auch nicht selten von saurer Beschaffenheit. Die Kulturpflanzen wollen dann schlecht gedeihen, desto besser aber Ampfer-, Schachtelhalm- und Hahnenfuß-Arten 2c. Ein Mittel gegen die Säure haben wir vorhin im Brennen kennen gelernt. Ein anderes bietet der gebrannte Kalk, der sich mit den sauern Bestandtheilen so verbindet, daß sie dem Pflanzenwachsthum weiter nicht nachtheilig sind. Dazu nimmt er viel Feuchtigkeit auf, lockert den Boden und macht

ihn warm durch die chemischen Verbrennungs-Prozesse, die er bei der Verwesung des Humus und der Verwitterung der Mineralbestandtheile hervorruft. Zu häufiges Kalken wirkt indeß nachtheilig, wenn nicht auch für vermehrte Düngergaben gesorgt wird.

Von ähnlicher Wirkung, wie das Kalken, zeigt sich das Mergeln, wenn der geeignete Mergel angewendet wird. Auf Thonboden bringt man Sand- oder Kalkmergel, auf Sandboden Thonmergel. Der Mergel wird dann am besten im Spätherbst gegraben und dem Winterfrost ausgesetzt, wodurch er leichter zerfällt, sich gleichmäßiger mit dem Boden mengen läßt und daher bedeutend besser wirkt, als wenn er frisch ausgestreut wird. Wieviel Mergel aufgebracht werde, das hängt sowohl von der Beschaffenheit des Mergels, wie auch von der des Ackers ab. Je mehr Mergel aufgebracht wurde, um so sorgfältiger muß die Mischung mit der Ackerkrume besorgt werden. Ein einmaliges Mergeln zeigt sich zuweilen noch nach 20 bis 30 Jahren wirksam, wenn der Acker dabei in gutem Düngungszustande gehalten wird. Zum Mergeln gehört übrigens Bedacht und Umsicht, sowie Kenntniß von den Bestandtheilen des Mergels und des Ackers, auf welchem derselbe angewendet werden soll. Wer zu stark mergelt, oder mehrere Jahre hintereinander, oder wer einen ungeeigneten Mergel aufbringt, der wird mehr Schaden als Nutzen stiften. Das Mergeln ist an und für sich nicht als eine Düngung anzusehen, sondern als ein Mittel, welches den Boden zu höherer Thätigkeit treibt und die letzte Kraft desselben aufbraucht, wenn ihm nicht durch Dünger neue Kraft zugeführt wird. Mit der letztgenannten Wirkung des Mergels hängt auch das Wort ausmergeln (gleich aussaugen) zusammen. Dennoch giebt es Mergelarten, — und hierher gehören die meisten Thonmergel — welche außer dem Kalk noch direct nährende oder düngende Mineralstoffe (z. B. phosphorsauern Kalk, Kali, Gyps, Magnesia) besitzen, die in Berührung mit der Luft für die Pflanze aufnahmefähig gemacht werden.

Manche Aecker sind zu seicht. Sie bieten dann den Pflanzenwurzeln zu wenig Raum und Nahrung dar, sie trocknen leicht aus und werden eben so leicht mit Wasser übersättigt. Wenn es stark regnet, dann fließt bei etwas abhängigem Boden der größte Theil des Wassers ab und nimmt die in sich aufgelösten Boden- und Nahrungsstoffe mit fort. Hier hilft nur ein Vertiefen der Ackerkrume durch Untergrundpflügen, Rajolen, Graben 2c. Wo sich Steinmassen im Boden finden, welche sich nicht ausbrechen lassen, kann man Erde auffahren, falls sich herausstellt, daß sich diese Art der Verbesserung noch lohnt.

Es giebt Aecker, die eine fehlerhafte Zusammensetzung haben. Sie sind dann wohl dem Anbau der einen Pflanzenart günstig, während eine andere gar nicht darin gedeiht. Hier wirkt eine geeignete Bodenmischung sehr günstig, und oft günstiger als die beste Düngung. Freilich wird eine solche für den Acker häufig zu kostspielig.

Auf manchen Aeckern wintert die Frucht leicht aus. Das ist besonders auf sehr leichten und wasserhaltigen Bodenarten der Fall. Das im Boden enthaltene Wasser gefriert im Winter zu Eis und hebt dadurch diesen mit den Pflanzen. Bei Thauwetter senkt sich der Boden wieder, aber die Pflanzen bleiben stehen und ein Theil der Wurzel wird bloß. Am stärksten sieht man das Uebel, wenn Frost und Thauwetter häufig wechseln, wie besonders im Spätwinter oder Anfangs Frühjahr. Um solche Aecker zu verbessern, müssen sie entwässert werden, oder man muß sie durch Auffahren sandigen Bodens erhöhen. Wintersaaten, die durch Auswintern Noth gelitten, muß man im Frühjahr walzen, bei Reihensaat ist ein Behäufeln sehr dienlich.

Auf anderen Aeckern lagert sich die Halmfrucht. Auch das ist ein sehr großer Uebelstand für den Landwirth. Die Nachtheile des Lagerns sind bekannt, wie auch, daß dieselben größer sind, wenn das Uebel vor der Blüthe, als wenn es nach derselben erst eintritt. Als Grund des Uebels hat man fehlerhafte Zusammensetzung des Bodens, wie auch ein ungeeignetes Verhältniß der Pflanzennährstoffe untereinander, insbesondere Mangel an gelöster Kieselsäure angegeben. Umfassende und gründliche Beobachtungen und Versuche haben aber dargethan, daß eine fehlerhafte oder ungenügende Verarbeitung der aufgenommenen Nährstoffe, wie sie unter einer gänzlichen oder theilweisen Entziehung des Lichtes stattfindet, das Uebel veranlaßt. Stehen die Pflanzen zu dicht, oder wird durch andere Gegenstände das Licht verhindert, zu den unteren Theilen des Halmes hinzuzutreten, so verlängern sich die einzelnen den Pflanzenkörper bildenden Zellen über das gewöhnliche Maß, die Pflanzen erhalten eine ungewöhnliche Länge und nehmen statt einer grünen eine bleiche Farbe an. Der Mangel an Blattgrün verhindert die Bildung von Stärke und Holzfaser und in den betreffenden Zellen auch die Ablagerung derselben. So kann die Zelle nicht verholzen und der Halm bleibt so schwach, daß er oft die Last der Aehre allein nicht einmal zu tragen vermag. Das Lagern ist daher im Allgemeinen nicht die Schuld eines schlechten Ackers; es ist vielmehr oft das Zeichen eines zu kräftigen Bodens, oder einer zu starken Düngung, namentlich mit unzersetzten Düngstoffen oder mit reichlich gelösten stick-

stoffreichen Pflanzennährstoffen. Hierbei gelangt dann leicht jeder Keim und jede Keimsprosse zu einer kräftigen Entwickelung. Befördert nun noch eine feuchtwarme Witterung das Wachsthum, dann kann die erforderliche Lichtmenge nicht zu den unteren Halmtheilen treten, um dort die nothwendigen Umbildungen zu vollziehen. Verzögert dagegen eine weniger günstige Witterung das Wachsthum, dann kann verhältnißmäßig mehr und eher Licht zutreten und der Halm erstarkt leichter.

Um Lagerfrucht zu verhüten, wird die Mistdüngung nicht zu Getreide-, sondern zu Futtergewächsen, Oelsaaten, Hackfrüchten oder Handelspflanzen gegeben. Man benutzt weniger frischen, als alten verrotteten Mist.

Bodenarten, die zu locker sind, werden zur Verhütung von Lagerfrucht mit Vortheil gewalzt.

Das Hauptvorbeugungsmittel des Lagerns liegt aber in der Sorge, daß die Pflanzen nicht zu dicht stehen, sich also gegenseitig nicht zu sehr beschatten, vielmehr dem Licht hinreichend Zutritt zu den unteren Halmtheilen gestatten, damit die hier befindlichen Zellen gut verholzen. Dazu ist eine richtige Bestimmung des Saatquantums nach der Qualität und dem Kraftzustand des Ackers, nach Lage, Zeit und Fruchtgattung nothwendig. Eine dünnere Aussaat, besonders Reihensaat, ist hierbei empfehlenswerth. Scharfes Eggen im Frühjahr oder Uebertreiben mit Schafen, wenn die Gefahr des Lagerns droht, werden auch wohl angerathen, aber diese letzeren Maßregeln sind nur ausnahmsweise und mit großer Vorsicht in Anwendung zu bringen. Häufiger empfiehlt sich das Abstutzen (Schröpfen) der Blattspitzen; doch muß dies geschehen, ehe sich der Halm entwickelt hat.

## 10. Das Entwässern nasser Grundstücke.

Diese wichtigste aller Bodenverbesserungen ist zugleich auch meistens die kostspieligste. Darum wird ein vernünftiger Landwirth, ehe er zu einer solchen schreitet, sich klar darüber werden müssen, welches in dem besondern Falle die zweckmäßigste Art der Entwässerung ist. Er wird sich sodann einen Ueberschlag der etwaigen Kosten und des zu erwartenden jährlichen Mehrgewinns entwerfen und endlich erwägen, ob seine Nachbaren durch die Entwässerungsanlage nicht etwa belästigt werden.

Die zweckmäßigste Art der Entwässerung ergiebt sich aus der Erkenntniß des Umstandes, wie das überflüssige Wasser in das Grundstück gelangt, aus der Beschaffenheit des Untergrundes und aus der mehr oder minder kostspieligen Beschaffenheit des Materials, welches zur Entwässerung dienen soll.

Das Wasser gelangt auf dreierlei Weise in die Grundstücke. Auf dem einen steigt es quellenartig aus dem Boden, man nennt es dann „Grundwasser"; auf einem andern tritt das aus einem höher liegenden Nachbarstück durchsickernde Wasser zu Tage, „Quellwasser"; auf einem dritten kann das als Regen oder Schnee niederfallende Wasser nicht fort, weil es an einem durchlassenden Untergrunde oder an Gefäll fehlt. Die letztere Art des Wassers wird „Tagwasser" genannt.

Findet sich nun im Untergrunde und selbst in einer Tiefe von $2^1/_2$ bis 3 Meter (8 bis 10 Fuß) noch eine Bodenschicht, die das Wasser aufnimmt und fortleitet, so muß man dem Wasser Zugang zu derselben verschaffen. Man gräbt auf einer und dann in der Regel auf der am tiefsten liegenden Stelle oder auch an mehreren Punkten Gruben bis auf die durchlassende Bodenschicht und füllt dieselben mit Steinen oder Reisigbündeln.

Bei Wasser, das aus den Nachbarstücken durchsickert, genügt oft ein Fanggraben an der Grenze des Stückes, der mit so viel Fall anzulegen ist, daß das Wasser Abfluß erhält. Bei Grund- und Tagwasser leisten Abzugsgräben die besten Dienste. In quellenhaltigem Boden genügt oft das Auffangen und Abführen der Hauptquellen. Bleiben aber die Gräben offen, so würde man an der Beackerung vielfach gehindert sein und außerdem viel an Ackerfläche verlieren. Darum werden auch sie mit kleinen Steinen oder Reisigbündeln gefüllt und dann so viel Erde übergedeckt, daß der Pflug die Ausfüllungsgegenstände nicht berührt.

Die Anlage der Gräben erfordert Sachkenntniß und große Sorgfalt. In vielen Fällen wird der Landmann gut thun, die Gräben nicht gleich zu füllen, sondern sich erst durch den wirklichen Wasserlauf von dem richtigen Gefälle zu überzeugen. Die Tiefe der Gräben darf nicht unter $^3/_4$ Meter sein, $1^1/_4$ Meter und noch mehr ist besser, denn je tiefer die Gräben, desto weiter dürfen sie von einander liegen. Wo nicht Quellen eine andere Vorschrift bedingen, da rechnet man im Mittel bei 1 bis $1^1/_3$ Meter tiefen Gräben eine Entfernung derselben unter einander von 13 bis 17 Meter; dieselbe darf um so größer sein' je leichter der Boden ist.

Die auf solche Weise gefüllten Gräben wirken jedoch oft nur eine Zeit lang und verschlammen später. Auch ist die Beischaffung des Füllmaterials sehr oft kostspielig. Darum wendet man jetzt meistens eine andere Entwässerungsart an, die sich von England aus unter dem Namen „Drainiren" verbreitet hat. Man brennt unglasirte Thonröhren, meistens fast $^1/_3$ Meter lang und von verschiedener Weite im Lichten, die man auf die Grabensohle dicht an einander schiebt. Die oberste Röhre wird da, wo sie in's Land ragt, verstopft, damit sich nicht Erde mit

dem Wasser hineinziehe. Das Wasser dringt durch die Stoßfugen in die Röhren, wird so gesammelt und fließt ab. Man nennt die Röhrenstränge, welche das Wasser aus dem Boden in sich aufnehmen, Saug- oder Nebendrains, dagegen diejenigen, welche das Wasser der Saugdrains in sich vereinigen und weiter führen, Sammel- oder Hauptdrains.

## 11. Das Drainiren.

Es kann hier keineswegs in unserer Aufgabe liegen, eine vollständige Lehre der Drainage zu liefern; denn die Grundsätze, worauf sich dieselbe stützt, lassen sich in der Kürze nicht angeben. Nur in seltenen Fällen, bei kleineren und geneigten Flächen dürfte der Landmann auch auf eigene Hand dergleichen Arbeiten wagen und sich sichern Erfolg versprechen. In den meisten Fällen und namentlich, wo größere Flächen entwässert werden sollen, bedarf es jedenfalls der Beihilfe eines Sachverständigen; denn es gehört dazu eine sehr sichere technische Untersuchung aller örtlichen Boden- und Lagerverhältnisse, eine große Sicherheit im Nivelliren und eine geübte Auffassung aller bezüglichen Nebenumstände. Allerdings entstehen dadurch vermehrte Kosten, aber die Anlage gewinnt an Sicherheit und sehr oft werden unnöthige Kosten erspart. Wir wollen hier nur der Hauptpunkte erwähnen, die man bei einer Drainage nicht aus den Augen verlieren darf, wenn die Arbeit Erfolg versprechen soll.

1) Das erreichbare Gefälle des zu entwässernden Grundstücks muß genau ermittelt und gleichmäßig auf die Anlage vertheilt werden. Dazu ist aber ein vollständiger Plan nothwendig, der sich genau nach der örtlichen Lage richtet und jeden Haupt- und Nebenstrang (Sammel- und Saugdrain) verzeichnet, wobei die Nähe von Bäumen und lebenden Hecken zu vermeiden ist.

2) Die Saugdrains müssen parallel, und, so weit als immer thunlich, in der Richtung des größten Gefälles gezogen werden.

3) Die Entfernung der Saugdrains von einander kann bei Thonboden 9 Meter, bei Sandboden 12 Meter betragen.

4) Die Tiefe der Gräben sollte wenigstens $1^1/_3$ Meter betragen.

Je tiefer die Röhren liegen, um so größer ist ihre Wirkung und desto weiter können die Saugdrains auseinander liegen.

5) Zu Saugdrains verwendet man meist Röhren von etwa 3 Centimeter im Lichten, doch legt man diese bei mittlerem Gefälle nicht über 190 bis 250 Meter Länge. Ist eine längere Leitung nöthig, so benutzt man weiterhin Röhren von größerem Durchmesser, oder legt zwei Röhren neben einander.

6) Ein Gefälle von 5 Centimeter auf 30 Meter Entfernung ist hinreichend, ist es jedoch größer, um so besser.

7) Ist der Graben fertig, so wird er sauber ausgeglättet, das Gefälle nochmals genau geprüft und wo nöthig berichtigt.

8) Die größte Sorgfalt und Aufmerksamkeit erfordert das Legen der Röhren, wozu man sich eines sogenannten Legehakens bedienen kann. Sie müssen dicht an einander und fest auf der Grabensohle liegen. Trifft man auf nicht feste Bodenschichten, so muß die Grabensohle ausgestampft oder eine hölzerne Unterlage gelegt werden; denn bei etwaigem Nachgeben des Bodens würden die Röhren verschoben werden und sich verstopfen. Jede Fuge wird sorgfältig mit Thon bedeckt, und darauf füllt man behutsam eine Lage Thon auch auf die Röhren, wobei stets darauf zu achten ist, daß keine Röhre verschoben wird.

9) Die letzte Röhre der Sammeldrains wird durch ein Drahtgitter verschlossen, damit keine Thiere in sie hineinkriechen und so die Leitung verstopfen könnten. Ueberall, wo mit Ueberlegung und Verstand drainirt wurde, und man es an Sorgfalt dabei nicht fehlen ließ, da hat sich die Arbeit in den ersten Jahren bald durch reichere Erträge bezahlt gemacht. In verschiedenen Gemarkungen hat man damit noch einen weiteren Nutzen verbunden — das Zusammenlegen der Grundstücke und die Regulirung der Feldwege.

## 12. Die Bearbeitung des Bodens.

Die Pflanzen sind ein=, zwei=, und mehrjährige, d. h. einige dauern bloß einen, andere zwei und noch andere mehrere Sommer, ehe sie absterben. Je älter eine Pflanze wird, desto mehr breitet sie in der Regel ihre Wurzeln aus, desto größer wird daher der Kreis, aus dem sie ihre Nahrung nehmen kann. Je kürzer die Lebensdauer einer Pflanze, um so mehr muß zu ihrem Gedeihen die ihr nothwendige Nahrung auf einem kleinen Raume beisammen liegen. — Viele Pflanzen haben auch die Eigenschaft, bei reichlicher Nahrung einzelne Theile besonders zu entwickeln und zu veredeln. Das sind die von den Menschen in Anbau genommenen Kulturpflanzen, von denen diese die Blätter, jene die Wurzel oder den Stengel, andere aber die Früchte zur Benutzung darbieten. Hieraus wird klar, daß wir nicht nöthig haben, in unseren Wäldern für die Vermehrung der Pflanzennahrung zu sorgen: denn die Bäume breiten ihre Wurzeln nach allen Seiten und vertheilen die aufgenommene Nahrung durch die ganze Pflanze. Diejenigen Gewächse dagegen, die wir in Feld und Garten anbauen, und deren Leben nur von kurzer Dauer ist, müssen wir dahin bringen, wo sie eine möglichst reichliche Nahrung finden.

Wir wissen, daß die Pflanzennahrung nicht allein in dem Dünger steckt, den wir in den Boden bringen. Viele Pflanzennährstoffe liegen oft unwirksam im Boden und manche vermag der Boden unter Umständen aus der Luft aufzusaugen. Um daher den Boden zu befähigen, daß er die Kulturpflanzen genügend ernähren könne, muß der Landwirth ihn bearbeiten. Dadurch lockert er

1) zunächst den Boden, und die Pflanzenwurzeln können sich leichter ausbreiten und besser in die Tiefe dringen. Je fester der Boden, desto mehr Widerstand muß er natürlich den Wurzeln bieten, wodurch diesen das Aufsuchen entfernt liegender Nährstoffe erschwert wird.

Durch die Bearbeitung werden

2) die Bestandtheile des Bodens mit dem aufgebrachten Dünger unter sich gemengt. Wir haben früher schon angedeutet, daß die Pflanzen in der Regel um so besser gedeihen, je vielseitiger die Bestandtheile des Bodens sind.

3) Befähigt die Bearbeitung den Boden zur Aufsaugung und Erhaltung der aus der Luft sich niederschlagenden Feuchtigkeit. Der gelockerte Boden vermag in seinen Zwischenräumen mehr Wasser, das zur Zersetzung der Pflanzennährstoffe nothwendig ist, festzuhalten. Bei dem festen Boden dringt es nicht gehörig in die Tiefe, und die Wurzeln leiden dann bei einiger Trockenheit nicht selten unmittelbar neben der Pflanzennahrung Hunger. Auch steigt bei gelockertem Boden das Wasser aus der Tiefe leichter an die Oberfläche und versieht die Faserwurzeln mit der nöthigen Feuchtigkeit. Davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man in einen Teller mit Wasser zwei mit trockener Erde gefüllte, unten durchlöcherte Blumentöpfe stellt, von denen der eine lockere Erde, der andere aber feste Klumpen enthält. — Ein gelockerter Boden zieht endlich auch mehr Feuchtigkeit aus der Luft an als ein fester und verdichtet dieselbe zu flüssigem Wasser, was für die Pflanzen besonders dann von großem Nutzen ist, wenn es lange nicht geregnet hat. Diese wasseranziehende und wasserhaltende Kraft zeigt der Thonboden und der Humus mehr als der Sandboden.

4) Ein gelockerter Boden läßt mehr Luft in sich circuliren als ein fester. Dadurch gelangen aber auch größere Mengen von Sauerstoff, Kohlensäure und Ammoniak hinein. Die beiden letzteren dienen unmittelbar zur Pflanzennahrung, der Sauerstoff aber bewirkt eine stärkere Verbrennung (Oxydation) und erzeugt so eine größere Wärme und eine vermehrte Thätigkeit im Boden, weshalb die Pflanzen auch schneller und kräftiger wachsen. Für viele Bodenarten wird der Zutritt von mehr Sauerstoff auch dadurch nützlich, daß er sich mit den im Wasser

löslichen Eisensalzen verbindet und diese in einen im Wasser unlöslichen Zustand (Rost) verwandelt.

5) Befördert die Bearbeitung die Verwitterung des Bodens. Bei einem lockern Boden kann die Feuchtigkeit, der Sauerstoff und die Kohlensäure besser zu den größeren und kleineren steinigen Bestandtheilen hinzutreten, daher geht die Verwitterung auch schneller vor sich. Die Folge davon ist, daß der Boden dann auch von dieser Seite viel eher wieder mit den nöthigen mineralischen Stoffen versehen wird, als wenn derselbe nicht gehörig bearbeitet wird. Von großem Nutzen ist namentlich das tiefe Umgraben und Pflügen des Bodens zu diesem Zwecke im Herbst, wenn man ihn alsdann den Winter über in rauher Furche liegen läßt. Daher soll man, wenn nur möglich, den Acker, den man im Frühjahr besäen will, schon im Herbste tief bearbeiten. Dadurch werden die tiefer liegenden Pflanzennährstoffe an die Oberfläche gebracht und für die Pflanzen löslich gemacht oder aufgeschlossen.

6) Durch eine fleißige Bearbeitung werden die Unkräuter zerstört. Die Samenunkräuter werden erst durch Umwenden und Auflockern des Bodens zum Keimen gebracht und dann hinterher durch Abeggen ausgerauft; die Wurzelunkräuter aber werden durch Bearbeitung gerade an die Oberfläche gebracht, wo sie entweder verdorren oder weggeschafft werden.

## 13. Vom Pflügen.

Unter allen Arbeiten, die auf dem Acker geschehen, ist das Pflügen die wichtigste und erfordert die meiste Aufmerksamkeit, denn es ist dabei Rücksicht zu nehmen auf den Boden, auf die Zeit, auf die Wiederholung und die Art des Pflügens, ganz besonders aber auf die Natur und Beschaffenheit der Wurzeln derjenigen Pflanzen, welche angebaut werden sollen. Die Feldarbeit muß sich stets nach dem Zwecke richten, welchen man durch dieselbe zu erreichen beabsichtigt. Es lassen sich daher auch wenig feste Regeln für die Bodenbearbeitung angeben, da dieselbe auf verschiedenem Boden und zu verschiedenen Zwecken auch sehr verschieden sein muß. In dem Folgenden wollen wir jedoch versuchen, einige allgemeine für die Bodenbearbeitung giltige Grundsätze in Kürze anzuführen.

Je leichter der Boden ist, um so weniger darf er überhaupt oft hinter einander gepflügt werden; er würde dadurch, besonders zur Frühjahrszeit, zuviel von seiner Feuchtigkeit verlieren. Ebenso werden durch vieles Pflügen aus einem Boden, der in guter Dungkraft steht, nährende Gasarten verflüchtigt. Dagegen aber kann schwerer Thonboden eher oft-

maliges Pflügen ertragen. Bei diesem hat man vorzüglich auf den richtigen Zeitpunkt zu achten; denn pflügt man ihn zu früh, so wird er schollig und später oft steinhart, kommt man ihm etwas spät, so läßt er sich nur mit großem Kraftaufwand regieren. Pflügt man Thonboden im Herbst, so darf man weniger ängstlich sein, da der folgende Winterfrost ihn doch wieder lockert. Vor Winter pflügen aber hat noch den weiteren Vortheil, daß man die Frühjahrssaat zeitig vornehmen kann, welche dadurch in den meisten Fällen reichere Ernten liefert. Denn bei einem im Herbste tief gepflügten und gut durchfrorenen Boden ist zur Frühjahrsbestellung ein abermaliges Pflügen nicht nur nicht nothwendig, sondern meist sogar nachtheilig. Dadurch gewinnt man Zeit und kann seine Arbeiten besser vertheilen. Auch ein im Frühjahr nicht zu besäender Acker (Brache) wird zweckmäßiger Weise im Herbst vorher gepflügt.

Die Tiefe der Pflugfurche muß sich im Allgemeinen nach der Mächtigkeit der Ackerkrume richten. Gleichviel in welcher Tiefe, so muß bei jedesmaligem Pflügen eines Ackerstückes die gesammte Ackerkrume desselben in gleicher Tiefe abgeschnitten und umgewendet werden; es muß der Pflug nicht nur in der Richtung der Pflugfurche immer den nämlichen Tiefgang haben, sondern derselbe muß auch so gebaut sein und so gehandhabt werden, daß die Sohlen der aneinander stoßenden Furchen stets zusammen eine Ebene bilden, nicht etwa zwischen zwei Furchen ein Erdstreifen unabgeschnitten und umgewendet stehen bleibe. Nur so kann, worauf es ankommt, zur Erzielung eines ausgeglichenen Wuchses der zu erbauenden Frucht, eine möglichst gleichmäßige Lockerung des Bodens bewirkt werden. Ein verständiger Landwirth wird aber auch stets darauf bedacht sein, seine Ackerkrume zu vertiefen, ihre Mächtigkeit zu vergrößern. Allerdings, wo Wasser im Boden Nachtheil bringt, da muß dies erst beseitigt werden, und wo der Untergrund aus festem Gestein oder grobem Geröll, aus eisenschüssigem Boden oder ganz unfruchtbarem (sterilem) Thon besteht, da ist an eine Vertiefung der Ackerkrume nicht zu denken. Sonst sind die Vortheile, die daraus erwachsen, zu augenfällig, um nicht beachtet zu werden. Es können sich dann nämlich nicht allein die Pflanzenwurzeln leichter ausbreiten und tiefwurzelnde Pflanzen eher angebaut werden, sondern durch die tiefere Bearbeitung wird auch der Boden von tiefwurzelnden Unkräutern mehr gereinigt. Ein tief gepflügter Boden nimmt mehr Feuchtigkeit, Wärme und nährende Gasarten auf und bewahrt dieselben besser, als ein flach gepflügter; eine größere Menge mineralischer Bodenbestandtheile werden dadurch löslich, der Boden wird also thätiger und reicher, die Gewächse gedeihen fröhlicher.

Mit der Vertiefung der Ackerkrume muß jedoch die Vermehrung des Düngers Hand in Hand gehen und deshalb darf dieselbe nur allmälig statthaben. Wollte man die Ackerkrume auf einmal stark vertiefen, so würde man eine „wilde, todte Erde“ heraufbringen, die zur Ernährung der Pflanzen noch nicht aufgeschlossen und also nicht geeignet wäre. Am zweckmäßigsten wird das Tieferpflügen mit dem Herbst- oder Winterpflügen vereinigt, weil dann der Boden den Winter hindurch Zeit findet, sich hinreichend zu zersetzen. Auch beim Anbau von Hackfrüchten läßt sich die Krume zweckmäßig vertiefen.

Nicht tief gepflügt wird beim Unterbringen von Dünger, der nur mit Erde bedeckt werden muß, weil die Düngstoffe in der Nähe der Wurzeln bleiben müssen und ohnehin vom Regen mehr in die Tiefe geschwemmt werden. Ferner wird flach gepflügt beim Umbruch von verrastem Boden, von Klee- und Stoppelfeldern, besonders wenn der Boden zähe und thonig ist; desgleichen wo man Samen unterpflügt, wie überhaupt da, wo Luft, Licht, Feuchtigkeit und Wärme auf das Untergepflügte noch wirken sollen. Werden aber Stoppeln im Herbst umgebrochen, so ist es besser, tief zu pflügen, vorausgesetzt, daß vorhandenes Unkraut es nicht anders gebietet, um so der Zersetzung des Bodens vor der der Stoppeln den Vorzug zu geben.

Die Breite der Pflugfurche hängt ab von der Tiefe, von der Art des Bodens und von dem Zweck des Pflügens. Es sind hierbei die Zähigkeit des Bodens und die Kraft der Zugthiere zu berücksichtigen. Lockeren Boden darf man schon in breiteren Streifen abpflügen, als mehr bindigen. Die Furche zur Saat nimmt man schmal, so lange überhaupt Mischung und Pulverung des Bodens Zweck des Pflügens ist.

Wie oft ein Feld nach einer Ernte bis zur Wiederbestellung zu pflügen sei, das fordert vorzüglich Ueberlegung von Seiten des Landwirths. Denn die Natur und Beschaffenheit des Bodens, die Witterung vor, bei und nach dem Ackern, die Fruchtfolge, die Anwesenheit von Unkraut, wie auch die Natur und Form des etwa noch vorhandenen Düngers reden dabei mit. Das oftmalige Pflügen hat überhaupt beim Ackerbau zwei entgegengesetzte Wirkungen. Es vermehrt die Fruchtbarkeit des Bodens durch bessere und schnellere Zubereitung der Pflanzennahrung, dagegen begünstigt es auch die Verflüchtigung der im Boden befindlichen fruchtbaren Gasarten. Darum, je lockerer und dungreicher ein Boden, um so weniger oft wird er gepflügt. Im Allgemeinen ist nach einer Ernte ein einmaliges Wenden des Bodens genügend, ein zweimaliges bald auf einander folgendes sogar zweckwidrig und schädlich, weil dadurch die Zersetzung der Nährbestandtheile im Boden unterbrochen wird. Schwerer Boden kann und muß öfter gepflügt

werden, als leichter; ebenso ein stark verunkrauteter häufiger als ein ziemlich reiner Boden. Durch eine zweckmäßige Fruchtfolge kann manche Pflugarbeit erspart werden. Am häufigsten wird der Acker gepflügt während der Brache. In einem von Wurzelunkräutern reinen, gut cultivirten und tiefgrundigen Boden kann man einmal Pflügen durch Anwendung eines zweischarigen Pfluges sparen. Die beiden Schare eines solchen Doppelpfluges sind in derselben Richtung hintereinder so gestellt, daß das vordere flachgehende Schar die Oberkrume nur flach abschält und mit etwaigen Pflanzenrückständen auf die Sohle der voraufgegangenen Pflugfurche ablegt, das hintere tiefer gehende Schar aber die Unterkrume aufhebt und damit, den vom Vorderschare umgelegten Erdstreifen zudeckend, einen reinen zur Saat fertigen Acker herstellt.

### 14. Brache.

Zweck derselben ist, den Boden zu lockern, ihn von Unkraut zu reinigen und die Zersetzung der Pflanzennährmittel im Acker zu beschleunigen. Wo in einem Boden die zur Pflanzennahrung erforderlichen mineralischen Bestandtheile vorhanden sind, und durch die Bearbeitung löslich gemacht werden können, da kann eine Brache scheinbar die Wirkung einer Düngung erzielen. Die Brachhaltung erfordert indeß stets das Opfer einer ganzen Ernte und ist daher kostspielig. In vielen Gegenden hat man sie deshalb auch ganz abgeschafft. Es ist dies aber nur in Gegenden räthlich, in welchen das günstige Klima es möglich macht, den Acker nach jeder Ernte im Spätsommer oder Herbst noch hinreichend zu lockern und von Unkraut zu reinigen. Bei derselben wird das Land schon im Herbst oder im Frühjahr umgebrochen und bis zum Sommer hin so oft in Zwischenräumen gepflügt, geeggt und gewalzt, bis es hinreichend locker, nicht mehr schollig und von Unkraut frei ist. Gut ist es, wenn die Bracharbeit bis zur Mitte des Sommers vollendet ist, damit der Acker hinreichend Zeit habe, sich bis zur Saatbestellung zu setzen, d. i. sich zu verdichten.

Bei der Brache heißt in den meisten Gegenden das erste Pflügen *Brachen*, und werden zugleich Stoppeln umgebrochen: *Stürzen*. Das zweite Pflügen heißt *Wenden* oder *Felgen*, auch *Ruhren* oder *Rühren*. Das dritte ist gewöhnlich das *Saatpflügen*. Man bracht *flach*, um die Pflanzenrückstände der Ackerkrume möglichst rasch zur Verwesung zu bringen; man wendet *tief*, um den Acker möglichst tief aufzulockern; und man pflügt *mitteltief* zur Saat, um eine gute Mischung der durch das Wenden mit heraufgebrachten tiefern Bodenschicht mit der Krume herzustellen. Wird die Brache gedüngt, so erfolgt zwischenein auch noch das *Mistpflügen*.

## 15. Eggen und Walzen.

Die Arbeit der Egge ist eine sehr wichtige und erfordert viele Aufmerksamkeit, besonders bei schwerem Boden. Zu feucht geeggt, schlägt er sich leicht zusammen, und ist er zu trocken, so kann ihn die Egge nicht bezwingen. Vor Winter gepflügte Aecker werden im Herbst nicht geeggt; sonst folgt in der Regel jedem Pflügen ein Eggen, wenn auch nicht unmittelbar, in jedem Falle aber — und dies ist nie zu versäumen — sobald ein Regenguß den thonigen Acker zusammen geschlämmt und sich bei folgender Trockenheit eine Kruste gebildet hat, die aufgerissen werden muß. Hat der Acker viel Unkraut, so muß dem Pflug um so mehr die Egge folgen. Bei Samenunkräutern, z. B. Hederich, Wucherblume 2c., befördert man durch ein leichtes Eggen das Aufgehen des Samens und zerstört die Pflanzen dann durch ein späteres stärkeres Eggen. Wurzelunkräuter, wie Quecke, Minze und dergleichen zieht man gleich durch ein tieferes Eggen an die Oberfläche, wo man sie verdorren läßt Der Samen darf im Allgemeinen nicht tief eingeeggt werden. Ein Voreggen vor der Einsaat giebt der Saat später in der Regel einen schönen gleichmäßigen Stand. Auch zur Pflege der Saat wendet man die Egge mit gutem Erfolge an. So im Frühjahr bei Winterweizen, bei Klee oder bei Rübenfeldern. Unkundige fürchten zwar, einzelne Pflänzchen möchten dabei ausgerissen werden; allein die Erfahrung beweist hinlänglich, daß besonders Pflanzen, die sich stark bestocken, durch ein Aufeggen ein neues Leben gewinnen; wenn auch einzelne Pflanzen ausgerissen werden, so gedeihen die anderen um so besser und erhöhen den Ertrag.

Die Wirkung der Egge wird verstärkt durch Beschweren derselben, durch Verlängerung der Zugstränge und vorzüglich durch raschere Bewegung, weshalb sich die Egge mehr für das Pferd eignet, als für den Ochsen. Die wirksamste Zertrümmerung der Schollen geschieht durch das Eggen im Trabe, welches indessen die Thiere sehr angreift.

Die Walze ist ein Ackerwerkzeug, dessen Werth und Nothwendigkeit mehr durch die Oertlichkeit bedingt wird, als das bei Egge und Pflug der Fall ist; doch ist in vielen Fällen und Bodenarten die Walze entschieden nicht zu entbehren und in unzähligen anderen wird ihre Zweckmäßigkeit nicht so gewürdigt, wie sie es verdient. Je nach den verschiedenen Zwecken oder Bodenarten bedient man sich drei verschiedener Formen der Walze, 1) der glatten Walze, 2) der Ringelwalze, 3) der Stachelwalze (Schollenbrecher).

Fast bei keinem Ackerwerkzeug hängt der Erfolg der Arbeit so von der Witterung ab, als bei der Walze. Bei keiner Boden=

art darf sie angewendet werden, so lange sich die Feuchtigkeit nicht bis zu einem gewissen Grade verloren hat. Feuchter Boden von gebundener Beschaffenheit klebt an der Walze an, erschwert die Arbeit und verschlechtert sie, macht sie oft sogar ganz unmöglich. Selbst in Boden, der minder gebunden ist in feuchtem Zustande, schadet die Walze. Soll ein Boden nur gepulvert, Schollen nur zertrümmert werden, so eggt man gewöhnlich wieder nach dem Walzen und wiederholt beide Arbeiten so oft hinter einander, bis man die gewünschte Krümelung erreicht hat. Zu diesem Zweck darf man, namentlich in gebundenem Boden, nicht warten, bis die Schollen durch und durch trocken sind, man würde dann nur vermehrte Arbeit haben. Man walzt vielmehr, wenn die Schollen außen trocken, innen aber noch etwas feucht sind. Die Walze erfordert eben, wie jedes andere Instrument, zur richtigen Anwendung Verstand und Ueberlegung.

## 16. Die Ackerwerkzeuge zur Bodenlockerung.

Unter den Arbeiten des Feldes sind die zur Lockerung der Ackerkrume entschieden die wichtigsten. Daher nehmen auch die Ackerwerkzeuge, die diese Arbeiten vollziehen, die erste Stelle ein. Mit der Lockerung aber werden nicht selten auch noch andere Zwecke, namentlich das Umwenden, Zertheilen und Mischen der Krume verbunden und das Instrument, das zu allen diesen Zwecken am brauchbarsten ist oder einzelne im vorzüglichsten Grade vollzieht, wird sich unter den Landwirthen die allgemeinste Anerkennung verschaffen. Die Arbeitsleistung ist es indeß nicht allein, was die Verbreitung eines Ackerwerkzeuges befördert. Nationale Gewohnheit, die Natur des Bodens, vorzugsweise aber der Standpunkt, den die Landwirthschaft einer Gegend in der Bildung überhaupt, wie in der Aufklärung über die Bodencultur und Beackerung insbesondere einnimmt, befördern oder hemmen die Verbreitung der besten Instrumente.

Das am meisten benutzte Werkzeug zur Lockerung des Bodens ist der Pflug. Seine Gestaltung ist außerordentlich verschieden und seine Arbeitsleistung zu den verschiedenen Zwecken zugleich bald mehr, bald minder vollkommen. Auf eine nähere Beschreibung der verschiedenen Arten oder der einzelnen Theile des Pfluges, wie auch der anderen nachfolgend besprochenen Ackerwerkzeuge müssen wir hier des Raumes wegen verzichten. Dem Pfluge am nächsten in der Verbreitung steht der Haken in seinen verschiedenen Formen. Das Unterscheidende der Arbeitsleistung zwischen Pflug und Haken besteht hauptsächlich darin, daß der Pflug den abgeschnittenen Erdstreifen mehr oder minder eben und glatt umwendet; der Haken dagegen den Boden

mehr durchwühlt, lockert, zertheilt und mischt. Einzelne Formen des Hakens indeß, wie die in der Provinz Preußen einheimische Zoche, bewirken auch ein theilweises oder schwaches Umwenden. Der Pflug ist jedenfalls ein vollkommeneres und zweckmäßigeres Instrument als der Haken und die Zoche und er wird deshalb mit der Zeit die letzteren überall verdrängen.

Um verschiedene der gewöhnlich durch Pflug, Haken oder Zoche ausgeführten Arbeiten schneller und leichter verrichten zu können, hat man mehrere andere Ackerwerkzeuge erfunden, die zu besonderen Zwecken oft ausgezeichnete Dienste leisten. Wir nennen davon:

1) die Pferdehacke, auch Reihenschaufler oder Kultivator genannt. Sie dient zum Behacken der Feldfrüchte, wird in Deutschland meist nur bei Hackfrüchten und Oelgewächsen, in England und Amerika aber auch viefach bei Halmfrucht benutzt. Man kann sie nur da gebrauchen, wo die Früchte in Reihen gepflanzt oder gesäet werden und in größeren Wirthschaften ist sie darum ein steter Begleiter der Drillmaschine. Sie führt für jede Reihe ein bis drei Schare oder statt derselben gewöhnliche oder mit kleinen Scharen (Gänsefüßen) versehene Eggenzinken; in letzteren Fällen wird das Gerät auch Furchenegge genannt. Zwischen den Reihen läßt sich das Unkraut damit trefflich beseitigen und der Boden lockern, in den Reihen muß gewöhnlich durch Handarbeit nachgeholfen werden. Doch ist die so herbeigeführte Zeitersparniß so groß, daß sich immerhin die Anschaffung reichlich lohnt.

2) Der Exstirpator. Er wird zu oberflächlicher Lockerung des Bodens, zur Zerstörung des Unkrauts, zum Unterbringen des Samens, des Mergels und anderer pulverförmigen Düngerarten gebraucht. So ersetzt er bald den Pflug, bald den Haken, bald die Egge. Diese vielfache Anwendung und die großen Flächen, die sich damit in kurzer Zeit bearbeiten lassen, machen den Exstirpator zu einem sehr werthvollen Ackerwerkzeug, das in den meisten Fällen leider noch nicht genug geschätzt und angewendet wird. Der Exstirpator arbeitet stets mit einer ungleichen Zahl Schare (5, 7, 9 ꝛc.), die so gestellt sind, daß eine folgende Reihe immer in die Zwischenräume der vorhergehenden eingreift. — Pferdehacke und Exstirpator sind in ihrer Anwendung so nützlich, daß zu wünschen wäre, sie möchten jeder Wirthschaft zur Verfügung stehen. Wo darum der Einzelne die Kosten scheut, da sollten sich mehrere zusammenthun, um durch gemeinschaftlichen Ankauf sich den dadurch möglichen Vortheil zu verschaffen.

# II. Vom Dünger.

## 1. Die Dungstätte.

Es ist durch die Erfahrung vielfach bestätigt, daß der Mist um so besser ausgenützt wird, je frischer man ihn in den Boden bringt, d. h. zu der Zeit, wenn die Gährung zwar begonnen, aber noch keine Zersetzung stattgefunden hat. Der frische Mist geht in feuchtwarmem Boden bald in Verwesung über und Wasser, Kohlensäure und Ammoniak, die sich bei der Zersetzung bilden, entweichen nicht, sondern verbinden sich mit der Ackerkrume und verbleiben den Pflanzen zur Nahrung. Auch macht er den Boden lockerer, als der zersetzte Mist, und daher fähiger, Feuchtigkeit, Wärme und Gase aus der Atmosphäre anzuziehen und festzuhalten, ferner hält er länger im Boden als vergohrener Dünger. Es scheint also am rathsamsten, den Dünger so lange im Stalle zu lassen, bis er auf's Feld gebracht werden kann. Er würde dadurch stets vom Urin der Thiere feucht gehalten, seine Gährung würde verlangsamt werden und die Luft würde weniger auf ihn wirken und seine düngenden Stoffe weniger entführen; denn die Gährung ist ein Vorgang, bei welchem die vorher verbundenen Stoffe sich trennen, die einzelnen frei werden und sich dann verflüchtigen, wofern sich nicht in ihrer unmittelbaren Nähe Stoffe finden, mit denen sie sich wieder verbinden. — Oft lassen es aber die Umstände nicht rathsam erscheinen, den Dünger frisch zu verwenden und ihn unter dem Vieh liegen zu lassen, denn dies fordert eine besondere Stalleinrichtung, als bewegliche Krippen 2c. und wird zur Sommerzeit belästigend, selbst ungesund für die Thiere. Deshalb kann der Landwirth eine **Düngerstätte** wohl nicht entbehren.

Eine zweckmäßige Dungstätte ist möglichst nahe beim Stalle angebracht und gestattet eine bequeme An- und Abfahrt. Doch darf sie weder unter der Dachtraufe liegen, noch darf das im Hofe sich sammelnde Regenwasser seinen Weg über dieselbe nehmen, indem sonst der Dünger ausgewaschen und seine werthvollsten Bestandtheile fortgeschwemmt würden. Dann ist eine

schattige Lage sehr erwünscht, und wo die Gebäulichkeiten solche nicht gewähren, muß man Bäume pflanzen, die viel Laub treiben, als Kastanien, Linden u. dergl. Scheut man aber nicht die Kosten, und versieht die Dungstätte mit einem Dach, so giebt man dadurch Schatten und hält auch das Wasser ab. — Die Miststätte muß eine entsprechende Tiefe haben, nicht zu wenig, weil sonst zu viel Mist über die Erde zu liegen kommt und dem austrocknenden Winde ausgesetzt ist, nicht zu viel, weil dadurch die Ausfuhr erschwert wird. Wasser darf nicht durch den Boden der Dungstätte gehen, von oben keine Jauche, von unten kein Quellwasser; darum wird derselbe mit Thon ausgestampft und wo möglich noch gepflastert.

Die Sohle wird ferner etwas abhängig gemacht und an der tiefsten Stelle zweckmäßig die Jauchegrube angelegt. Die Seitenwände werden ebenfalls mit Thon ausgestampft oder gemauert. Führt man die Mauer noch über der Erde etwas auf, so wird die Dungstätte ein trefflicher Tummelplatz für Jungvieh. Wo der Raum es erlaubt, theilt man die Miststätte in zwei Abtheilungen, um immer eine leer fahren zu können und nicht den am meisten verrotteten Mist auf dem Boden sitzen zu lassen.

Auch eine hinlängliche Größe muß die Miststätte haben. Dieselbe richtet sich nach Zahl und Gattung des Viehes, nach der durch die Stalleinrichtung bedingten Einstreumenge und nach der Zeit, während welcher der Dünger auf der Miststätte lagert. Gewöhnlich nimmt man auf jedes Stück Großvieh einen Raum von durchschnittlich $2\frac{1}{2}$ □ Meter an. Andere nehmen den vom Vieh besetzten Stallraum als Maßstab für die Fläche der Miststätte. Befindet sich unmittelbar hinter den Thieren eine Mistgosse, welche die Auswürfe der Thiere mit nur wenig Streu behufs alsbaldiger Beseitigung aufnimmt, dann darf die Dungstätte erheblich kleiner sein.

## 2. Der Stallmist.

Von allen Düngerarten ist der Stallmist bei guter und kräftiger Ernährung der Thiere der beste. Zum größten Theil von den Kulturpflanzen herrührend, bringt er die zu ihrem Wachsthum erforderlichen Nährstoffe in den Boden, vermehrt so dessen Kraft, vermag die physischen Eigenschaften jeder Bodenart zu verbessern und wirkt dabei so vielseitig, wie es von keiner andern Düngerart gerühmt werden kann.

Unter dem Stallmist steht der vom Rindvieh oben an. Er paßt für alle Gewächse und auf jede Bodenart. Im speckigen Zustande bindet er den Sandboden, im frischen strohigen Zu-

stande aber lockert und erwärmt er den Thonboden, befördert so den Zutritt der Luft, erleichtert dadurch die Aufsaugung der Gase und erzeugt eine gedeihliche Wärme. Er zersetzt sich weniger schnell als Schaf- und Pferdemist und wirkt deshalb zwar langsamer, dafür aber auch gleichförmiger und nachhaltiger. Auf der Dungstätte verliert er weniger als der Mist von anderem Vieh durch Verflüchtigung und braucht hier seiner größeren Feuchtigkeit wegen nicht so oft begossen zu werden als z. B. der Pferdemist. Die jährliche Düngermenge eines größern Stücks richtet sich zwar nach der Menge des genossenen Futters; doch nimmt man sie ohne Streu im Durchschnitt auf 10 bis 11½ T. oder 10 000 bis 11 500 Kg. an.

Der Mist von Schweinen richtet sich in seinem Werth sehr nach dem verabreichten Futter. Bei Milch und Körnerfutter ist er an Stickstoff, Alkalien und Phosphorsäure reicher als bei den anderen Thieren, ebenso ist er auch, wenn grüner Klee gefüttert wird, nicht arm an Stickstoff und Alkalien. Wird dagegen das Schwein mit anderem Grünfutter und Abfällen genährt, so enthält der Dünger meist sehr wenig werthvolle Stoffe, dagegen häufig des Unkrautsamens um so mehr. Der Schweinemist ist gewöhnlich wässerig und kalt und wegen seiner wenig wärmenden Eigenschaften vermengt man ihn am besten mit dem Pferdemist, der fast in allen Theilen die entgegengesetzten Eigenschaften zeigt. Enthält der Schweinedünger viele Unkrautsämereien, so bringt man ihn am besten auf den Komposthaufen, um die etwa noch vorhandene Keimkraft derselben durch die starke Erhitzung und Gährung zu vernichten.

Die Nahrung des Pferdes besteht zumeist in Hafer, Heu und Stroh; es kaut nicht wieder und nimmt verhältnißmäßig weniger Flüssigkeit auf als das Rind. Dazu ist seine Ausdünstung durch die Haut stark und daher sein Mist trocken und leicht. Er enthält in den Futterresten immerhin noch viel Stickstoff, aus dem sich das Ammoniak bildet; dieser chemische Vorgang trägt zu seiner stark wärmenden Eigenschaft bei. Da aber das Ammoniak, wie auch die schon gebildete Kohlensäure flüchtig ist, so verliert er bei längerm Liegen über der Erde viel von seiner Kraft, wenn nicht Mittel (Gyps, Erde 2c.) gebraucht werden, dieselbe zu erhalten. Der Pferdemist ist mehr für die kalten schweren Bodenarten geeignet, als für die leichten und trockenen, außerdem gebraucht man ihn gern zur Anlegung der Mistbeete, wo sich der vorhin angegebene chemische Prozeß besonders geltend macht. Auf der Miststätte muß er mehr begossen werden als der Rindviehmist und langes Liegenlassen ist bei ihm nicht rathsam. Den jährlichen Mist eines Pferdes berechnet man auf 7½ bis 8¾ T., oder 7500 bis

8750 Kg., dem man einen Werth beilegt wie 10 T. oder 10 000 Kg. Rindviehmist.

Aehnlich dem Pferdemist in Eigenschaften und Wirkung ist der Dünger von Schafen und Ziegen. Auch diese Thiere nehmen weniger Wasser auf, als das Rind und darum ist ihr Mist trocken, hitzig. Er wirkt rasch, doch weniger anhaltend. Man verwendet ihn am liebsten bei Früchten, die dem Lagern nicht ausgesetzt sind, z. B. bei Oelfrüchten, Tabak, Hanf 2c. Mehr kräftig noch und schneller wirkend als der gewöhnliche Schafmist ist der Pferch- oder Hürdendünger, besonders bei Oelfrucht. Von großem Vortheil wird der Pferch dadurch, daß Transportkosten und Einstreu dabei erspart werden, weshalb er für entlegene Felder auch rathsam ist. Auf unbesäeten Aeckern muß der Pferch flach untergepflügt werden, und je trockener die Witterung, desto eher.

Auch das Geflügel liefert einen sehr kräftigen Mist, was in dem Futter desselben (meist Körner) seine Erklärung findet. Trocken und gepulvert ist er dem verwandten Guano einigermaßen ähnlich in seinen Wirkungen und, wie dieser, überall brauchbar. Sonst verwendet man ihn gern auf naßkalten Bodenarten, den mehr breiigen Mist von Enten und Gänsen bringt man auf den Composthaufen.

Wenn schon der Mist verschiedener Thierarten nicht von gleicher Güte ist, so ist noch viel mehr Unterschied oft unter dem Mist ein und derselben Thierart. Je kräftiger das Futter ist, mit dem ein Thier genährt wird, um so kräftiger sind auch natürlich die Auswürfe desselben. Daher ist der Dünger von Mastvieh immer besser, als von mager oder auf gewöhnliche Weise gefüttertem Vieh. Von ausgewachsenen Thieren ist der Mist besser als von Jungvieh, weil letzteres nicht allein kräftiger verdaut und assimilirt, sondern auch manche Stoffe im Futter ausnützt, die das erwachsene Thier abgiebt. Auch Benutzung und Behandlung der Thiere wirken auf die Güte des Mistes ein, insofern dadurch eine mehr oder minder vollständige Ausnützung der Futterstoffe herbeigeführt wird.

Ebenso ist die Einstreu von großem Einfluß auf die Güte des Mistes. Zunächst sind nicht alle Streumaterialien gleich gut. Das beste ist immer dasjenige, das neben einem weichen, reinlichen, im Winter warmen Lager der Thiere die flüssigen Dungstoffe am besten aufsaugt. Daher gebührt dem Stroh in dieser Beziehung unbedingt der Vorzug. Weniger gut sind schon trockene Farnkräuter und Ginsterzweige. Baumlaub vermag zwar wenig Düngstoffe aufzunehmen, aber es enthält viele Alkalien. Das Haidekraut liefert die schlechteste Einstreu, doch ist sie um so besser, je mehr sie mit Moos oder

Gras durchwachsen ist. Gezweige und Nadeln von Kiefern, Fichten 2c. geben, grün benutzt, keinen ganz schlechten Mist; dürr aber liegen die Nadeln Jahre lang unverweset im Boden, weil das vertrocknete Harz sich in der Feuchtigkeit nicht auflöst. Auch Erde kann man bei geeigneter Stalleinrichtung zur Einstreu gebrauchen. In Schaf- und Pferdeställen wirkt die Erdeinstreu zwischen dem Stroh oft noch dadurch günstig, daß sie das flüchtige Ammoniak aufsaugt. Unerwähnt darf bei der Erdeinstreu aber nicht bleiben, daß sie die Arbeit um ein Bedeutendes vermehrt, daß sich die Reinlichkeit der Thiere schwerer handhaben läßt und daß sie den Thieren — wenigstens zur Winterszeit — kein warmes Lager bietet.

Streu ist kein Mist. Daher ist die Menge der Einstreu nicht willkürlich. Wenn man viel saftiges Futter füttert, wie z. B. Grünfutter, wenn der Stallboden wenig geneigt, vielleicht weder gepflastert, noch gedielt ist, wenn der Mist lange im Stalle liegen bleibt, dann muß man stark einstreuen; doch giebt, der Vorrath des Einstreumaterials gewöhnlich den Maßstab dabei ab und viele Landwirthe streuen weniger ein, als es für Erzeugung reichlichen und guten Düngers zweckmäßig wäre. Im Allgemeinen rechnet man auf ein Pferd 4 bis 6, auf ein erwachsenes Stück Rindvieh 6 bis 8 Pfd., auf ein Schwein 2 bis 3, auf ein Schaf oder eine Ziege in der Heerde ½ bis 1 Pfd. Stroh zur täglichen Einstreu.

### 3. Von der Behandlung des Mistes.

Von dem größten Einfluß auf die Güte des Mistes wird dessen Behandlung, so daß ein Centner gut und sachgemäß behandelten Mistes fast den doppelten Werth hat, wie ein Centner unzweckmäßig behandelten Mistes. Die Behandlung des Mistes nimmt schon im Stalle ihren Anfang und erfordert, daß das Streumaterial: Stroh, Haidekraut 2c. auf eine entsprechende Weise verkürzt, locker geschüttelt und gleichmäßig vertheilt werde. Schon die Reinlichkeit für die Thiere verlangt, daß alle Excremente mit Streu bedeckt werden, nicht minder wird aber auch der Mist dadurch verbessert und gleichartig gemacht. Beim Ausmisten darf nur Mist auf die Dungstätte gebracht werden und alles Streumaterial, das noch nicht mit Jauche gehörig durchtränkt ist, wird wieder untergestreut. Bedeutend verbessert wird der Mist, wenn man im Stalle ab und zu Gyps, 13 bis 16 Decagramm auf jedes Stück Großvieh, einen Tag um den andern oder auch Erde überstreut und dadurch das flüchtige Ammoniak bindet. Die im Gyps enthaltene Schwefelsäure bildet mit dem kohlensauren Ammoniak

ein nicht flüchtiges Salz, das schwefelsaure Ammoniak; die Erde aber hat das wichtige Vermögen, alle Gasarten und flüssigen Nährstoffe der Pflanzen an sich zu ziehen und festzuhalten.

Dieses Vermögen wohnt den verschiedenen Erdarten in verschiedenem Grade bei, am meisten den humosen, dann dem Thon, dem Lehm, am wenigsten dem Sand- und Kalkboden. Der Kalk würde überhaupt in diesem Falle nachtheilig sein, weil Kalk und kohlensaures Ammoniak sich gegenseitig abstoßen und das letztere so gerade ausgetrieben würde.

Wichtiger noch als die Behandlung des Mistes im Stalle ist die auf der Dungstätte. Aber hier werden nicht selten die gröbsten Verstöße gemacht; wir wollen deshalb in Folgendem die zweckmäßigste Behandlung des Mistes auf der Dungstätte kurz besprechen.

Der Mist muß, sobald er aus dem Stalle gebracht ist, gleichmäßig auf der Dungstätte ausgebreitet und festgetreten werden. Auf größeren Dungstätten verwendet man zum Festtreten besonders das Jungvieh, auf kleineren läßt man es durch Arbeiter vollziehen. Dann muß der Mist auf der Dungstätte die nothwendige Feuchtigkeit erhalten und dazu besonders bei trockenem Wetter ab und zu begossen werden. Zum Begießen kann schon einfaches Wasser dienen, doch kann dasselbe hier keineswegs die Jauche ersetzen; denn in derselben kommen sehr werthvolle pflanzennährende Bestandtheile, namentlich das Kali vor, die dem Miste fehlen. Die Feuchtigkeit wird auch im Miste gut erhalten, wenn man jedesmal eine Lage Erde über den festgetretenen bringt: denn die gekrümelte Erde vermag nicht allein die flüchtigen Gase, sondern auch die Feuchtigkeit anzuziehen. Verwendet man zum Ueberstreuen Erde, die Eisenoxyd enthält, so beschleunigt man dadurch auch zugleich die Zersetzung des Mistes. Auch das Ueberstreuen mit Gyps wird vielfach angewendet und hat dann hier dieselbe Wirkung, wie im Stalle. Da die Schwefelsäure für viele Pflanzen ein sehr werthvoller Bestandtheil ist, so belohnt sich das Gypsaufstreuen auf alle Fälle.

In welcher Form man den Mist am rathsamsten auf's Feld bringt, ob frisch, halb zersetzt, speckig oder ganz zersetzt, darüber kann nur der praktische Blick des Landwirths entscheiden. Frischer Mist reicht weiter, hält länger im Boden vor und erwärmt ihn eher, er führt die bei der Zersetzung sich bildenden Gasarten direct in den Boden und gewährt als Kopfdüngung manchen Pflanzen Schutz gegen den Winterfrost. Zersetzter Mist dagegen bietet den Pflanzenwurzeln früher Nahrung, wirkt daher schneller und kräftiger, entspricht den lockeren Bodenarten mehr, läßt sich leichter unter die Erde bringen und ist

freier von keimfähigem Unkrautsamen. Berücksichtigt man alle Verhältnisse, dann läßt man den Mist auf der Dungstätte die Verwesung nicht vollziehen, sondern nur beginnen und fährt ihn dann auf's Feld. Später ist auch der Gewichtsverlust sogar nicht unbedeutend. Man hat berechnet, daß 100 Centner frischen Mistes in der warmen Jahreszeit nach acht Wochen auf 80, nach zwölf Wochen auf 60, und nach sechszehn Wochen auf 50 Centner herabgehen. Die Hälfte der Masse ist also bis zum Speckigwerden verloren gegangen. Wenn nun auch ohne Zweifel 50 Centner speckigen Mistes mehr und besser wirken, als 50 Centner frischen, dann bleibt der Verlust immerhin bedeutend. Wo darum die Felder zur Aufnahme des Düngers geeignet sind, soll man nicht gerade die Saatzeit abwarten zum Ausfahren, sondern auch auf den Zustand des Mistes Rücksicht nehmen.

Die Stärke einer Mistdüngung läßt sich nicht für alle Fälle angeben. In einem rauhen Klima und in kaltem, schwerem Boden muß man stark düngen, denn hier muß die Zersetzung des Mistes die ungünstigen Bedingungen des Wachsthums durch reichliche Darbietung gelöster Nährstoffe verbessern. Außerdem sind Art, Beschaffenheit und Zustand des Düngers von Einfluß. Schaf- und Pferdemist enthält in der Regel mehr Stickstoff als Rindviehmist, treibt also stärker; der Mist von Mastthieren oder anderen reichlich gefütterten Thieren enthält mehr, nicht im Futter ausgenutzte Pflanzennährstoffe; bei zweckmäßiger Behandlung sind im Mist viele Nährstoffe gelöst und flüchtige festgehalten worden, welche bei unzweckmäßiger Behandlung verloren gehen. Man braucht in allen diesen Fällen also verhältnißmäßig weniger Dünger zu nehmen. Ganz vorzüglich aber muß der Boden bei der Düngung in's Auge gefaßt werden. Daß ein ausgesogener Acker kräftig gedüngt werden kann und soll, versteht sich wol von selbst. Eine tiefe Ackerkrume kann ebenfalls viel Düngstoffe aufnehmen und für die Pflanzenwurzeln aufsparen. Einen abhängigen Acker düngt man an seiner höchsten Stelle am stärksten, weil der Regen schon von selbst die Dungstoffe theilweise bergab führt. Wird der Mist gleichmäßig ausgebreitet, so braucht man mehr, als wenn blos in Furchen oder Rillen gedüngt wird. Nicht minder sind auch die Pflanzen bei der Düngung zu berücksichtigen. Den Boden stark angreifende erfordern mehr Dünger als weniger stark angreifende. So Oelgewächse, Hanf, Tabak mehr als Getreide; letzteres mehr als Hülsenfrüchte. Im Allgemeinen rechnet man zur schwachen Düngung auf ein Ha. 16 bis 24, zur mittleren 28 bis 40 und zur starken Düngung 45 bis 60 T. Stallmist. Gewöhnlich thut man besser, etwas

zu stark, als zu schwach zu düngen; denn die Düngerzufuhr muß stärker sein, als der wirkliche Verbrauch der gebauten Pflanze an Nährstoffen ist, weil sich die Düngstoffe auf die ganze Bodenmasse vertheilen, die Pflanzen aber nur mit einem Theil des Bodens in Berührung kommen.

Auch auf dem Felde fordert der Mist mitunter noch seine Behandlung. Kann man ihn nicht bald ausbreiten, dann ist es rathsam, ihn auf einen Haufen zusammenzufahren und gut mit Erde zu durchschichten und zu überdecken. Dadurch wird er mehr der Einwirkung der Luft entzogen, verweset also weniger stark und die sich entwickelnden Gase werden gebunden. Nach dem Abfahren ist es gut, wenn die Lagerstelle ausgestochen und vertheilt und etwa andere Erde dahin geschafft wird, um keine Geilstellen in der Saat zu erzeugen. In den meisten Fällen würde es übrigens rathsamer sein, den Mist gleich auszubreiten und liegen zu lassen. Dadurch würde seine Gährung unterbrochen, es würde sich weiter kein Ammoniak bilden, das aber bereits gebildete würde vom Boden angesogen werden und die ausgetrocknete Feuchtigkeit würde er später bald wieder in der Erde erlangen.

Der Mist soll nicht tief untergeackert werden, doch so, daß er gut mit Erde bedeckt wird. Gelangt er zu tief in die Erde, dann kommt er erst später mit den Wurzeln der Pflanzen in Berührung, er zersetzt sich auch langsamer und kommt aus beiden Gründen erst später zur Wirksamkeit. Je mehr indessen die Ackerkrume vertieft ist, um so eher ist ein tiefes Unterbringen zu rechtfertigen, denn um so eher wird sich der Mist auch in der Tiefe zersetzen und seine Nährstoffe vertheilen. Bei trockener Witterung ist es sehr rathsam, nach dem Unterpflügen des Mistes, namentlich des noch unzersetzten, den Acker zu walzen.

### 4. Die Jauche.

Die Jauche, d. h. der durch den Harn verflüchtigte Theil der thierischen Auswürfe, ist ein äußerst kräftiger und schnell treibender Dünger, und deshalb läßt ein verständiger Landwirth nichts davon verkommen. Zum Sammeln und Aufbewahren desselben dient eine in Cement gemauerte, damit innen abgeputzte und hierauf schließlich mit heißem Steinkohlentheer angestrichene Grube. Die Jauche vom Rindvieh enthält je nachdem sie Gelegenheit hatte mehr oder weniger von den festen Auswürfen aufzunehmen und kein sonstiger Wasserzufluß stattfand etwa 5 bis 8 Proc. feste Bestandtheile. Wenn dieselbe einige Zeit gestanden hat, dann wird sie stark riechend. Der darin enthaltene Stickstoff verbindet sich mit Wasserstoff und bildet so Ammoniak, das thätigste Nähr- und Auflösungsmittel, das wir den Pflanzen

überhaupt durch den Boden zuführen können. Das Ammoniak ist aber flüchtig, und so wird die Jauche in einer offenen Grube stets ärmer daran. Liegt sie aber in einer kühlen und bedeckten Grube, dann geht die Bildung des Ammoniaks viel langsamer vor sich und das gebildete verfliegt weniger.

Um die Jauche länger in ihrer Kraft zu erhalten, wendet man auch verschiedene Mittel an, die das Ammoniak am Verflüchtigen hindern. Am geeignetsten ist Schwefelsäure. Auf 1 Hektl. Jauche bedarf man, je nachdem dieselbe weniger oder mehr gehaltreich ist, 1 bis 3 Kg. koncentrirte Schwefelsäure, um das darin enthaltene Ammoniak in nicht flüchtiges, schwefelsaures Ammoniak umzuwandeln. Bei der Schwefelsäure ist Vorsicht nöthig, denn wo sie die Kleider oder die Haut berührt, da frißt sie ein. Nach erfolgtem Zusatz der Schwefelsäure muß die Jauche umgerührt werden. Auch Gyps, im Wasser gelöstes Eisenvitriol und verdünnte Salzsäure binden das flüchtige Ammoniak. Doch eignet sich Gyps hier weniger gut, weil er sich im Jauchenbehälter zu Boden setzt; aus dem Eisenvitriol bildet sich ein in den Pflanzen weniger günstiges Eisensalz und die Salzsäure wird zu theuer. Ist die Jauchengrube leer, so könnte man auch frischen Kalk hineinwerfen. Es würde sich in diesem Falle kein Ammoniak in der Jauche bilden, sondern salpetersaurer Kalk. Brächte man dagegen frischen Kalk in schon gefaulte Jauche, so würde man das Ammoniak damit gerade austreiben.

Zur Vermehrung der Jauche bringt man die beim Waschen benutzte Seifen- und Laugenbrühe, Spülwasser 2c. in die Jauchengrube. Zur Verbesserung der Jauche dienen Blut, Fleischabfälle, Abtrittsdünger, Geflügelmist und dergleichen. Crepirtes Vieh kann auch zur Verbesserung der Jauche dienen, darf jedoch aus Gesundheitsrücksichten nur dann dazu benutzt werden, wo die Grube durchaus luftdicht verschlossen werden kann, und wo die geeigneten Mittel zur Bindung der Gase benutzt werden. Besonders wirksam ist die Jauche bei Tabak, Mais, Runkeln, Hanf, Raps, Gartengewächsen und Futterkräutern. Ihre Wirkung hält nicht viel über ein Jahr.

Das Jauchefahren nimmt man am besten bei oder gleich nach einem Regen vor. Dabei ist noch zu beachten, daß die Oeffnung des Jauchefasses wohl verschlossen sei, wozu ein Strohwisch nicht ausreicht. Brachfelder kann man zu jeder Zeit damit befahren. Wiesen und Wintersaaten überfährt man im Winter damit, den Klee im Frühjahr. Frische Jauche hat stark ätzende Eigenschaften und wirkt schädlich, wo sie an grüne Pflanzentheile kommt. Will man sie außer Brachfeldern doch frisch verwenden, dann muß sie stark mit Wasser verdünnt

werden. Besser ist es aber, wenn sie in der Jauchegrube eine Gährung durchmacht. Will oder kann man die Jauche nicht auf's Feld fahren, so kann man sie sehr zweckmäßig zur Uebergießung des Komposthaufens verwenden.

### 5. Der Abtrittsdünger.

Noch kräftiger als die Jauche zeigt sich der Abtritts- oder Kloakendünger in seiner Wirkung. Leider wird er selten so gesammelt, zu Rath gehalten und verwendet, wie er es verdient. Da sollten wir alle in China und Japan in die Schule gehen und von jenen Völkern lernen, wie werthvoll dieser Dünger ist. Die festen und flüssigen Abgänge eines erwachsenen Menschen aus einem Jahre reichen hin, eine Fläche Landes zu düngen, auf der man den Nahrungsbedarf eines Menschen gewinnen kann. Besonders werthvoll und reich an Stickstoff und Alkalien ist der Harn.

Von dem Abtrittsdünger soll nichts verkommen und deshalb sammelt man ihn in einer wasserdichten Grube, wie die Jauche. Gelangt er in die Jauche, so verstärkt er deren Wirkung und wird mit ihr verwendet. Sammelt man ihn für sich, so wird er entweder wie die Jauche in flüssigem Zustande mit Schwefelsäure behandelt, oder man überstreut ihn täglich mit Gyps, Asche, Erde 2c. Gewinnt der Dünger dadurch eine feste, vielleicht gar pulverige Form, so wird beim Ausleeren die Nase wenig belästigt. In England hat man den mit Erde überstreuten Abtrittsdünger unter Dach getrocknet und wieder zum Ueberstreuen benutzt. Nachdem die Erde dazu 3 bis 4 Mal gedient, war sie in einen Dünger verwandelt, der dem Guano in der Kraft wenig nachließ. Frisch und besonders flüssig verwendet, wirkt der Abtrittsdünger, wo er die Pflanzen berührt, noch schärfer wie frische Jauche. Von vorzüglicher Wirkung ist er sonst bei Gartengewächsen, bei Tabak, Hanf, auf schwachen Wintersaaten 2c. Auch benutzt man ihn gerne zur Verbesserung des Kompostes.

In Städten wird der Abtrittsdünger oft gesammelt und in geeigneten Fabriken unter Zusatz von Gyps, Asche, Erde, Torf, Kehricht 2c. in eine ganz pulverige Form gebracht und erscheint dann unter dem Namen von Poudrette und Urat wieder im Handel. Wo man diese Düngerarten verwendet, thut man gut, wenn man dieselben zur besseren Vertheilung und gegen das Verstäuben anfeuchtet oder mit Erde mengt.

### 6. Die Gründüngung.

Jede Pflanzenart, die nicht geerntet, sondern grün wieder unter den Boden gebracht wird, bereichert denselben. Am

geeignetsten sind dazu solche Pflanzen, deren Blätter und Stengel viel Masse geben, ohne sehr hoch zu werden. Doch hat man dabei auch auf den Preis des Saatgutes Rücksicht zu nehmen. Für Sandboden gebraucht man zur Gründüngung am liebsten Buchweizen und Lupinen, für schwerere Bodenarten Wicken und Erbsen (bei niederen Preisen). Eine sehr gute Gründüngung erhält man vom Klee, wenn man ihn nach dem ersten Schnitt etwa 6 Zoll hoch werden läßt und dann unterpflügt.

Sollen die Pflanzen zur Gründüngung sich recht entwickeln, so muß der Acker noch wenigstens einige Dungkraft besitzen. Die Aussaat nimmt man etwas stärker als gewöhnlich. Die Pflanzen bleiben meistens bis zu ihrer größten Kraftfülle, etwa bis in die Blüthe auf dem Acker stehen, werden dann niedergewalzt oder abgemäht und untergepflügt. Dabei muß man besorgt sein, daß sie gleichmäßig mit Erde bedeckt werden. Gut ist es, wenn das Unterpflügen bei feuchter Witterung geschieht. Nach dem Ackern walzt man den Boden zu Man nimmt den Werth einer Gründüngung als ein Viertel bis zur Hälfte von einer Mistdüngung an. Er ist um so größer, je mehr Kraft der Acker noch besaß. Die Wirkung erstreckt sich zwar selten über zwei Jahre, doch sind ihre Vortheile nicht gering. Sie ist billiger als eine Mistdüngung, erspart die Transportkosten, kühlt den heißen und lockert den schweren Boden und unterdrückt das Unkraut. Am meisten ist sie für leichte, trockene und warme Bodenarten zu empfehlen. *Doch ist es gewöhnlich rathsamer, die Pflanzen zu verfüttern und so mittelbar zur Düngererzeugung zu verwenden.*

## 7. Düngernoth und Hilfsdünger.

Eine stehende Klage fast aller Landwirthe ist Düngermangel. Niemand kann des kostbaren Stoffes zu viel bekommen. Das sieht jeder ein und findet es darum begreiflich, wenn der Bauer auf einen großen Düngerhaufen etwas hält. Um so auffallender ist es, daß mancher das Gute nur in der Ferne sucht und daheim die Schätze verkommen läßt. Da fließt die Jauche durch die Straße und der Regen schwemmt die beste Kraft des Mistes weg. Die flüchtigen Stoffe des Düngers verfliegen im Stall, auf der Miststätte und auf dem Acker und so verliert der Dünger oft ein Dritttheil, ja die Hälfte an Gewicht und Werth. Wie viele düngende Stoffe gehen das Jahr hindurch aus Garten, Küche, Hof rc. verloren! Unkraut, Kehricht, Abfälle von Gemüse u. s. w. werden auf die Straße geworfen, kleinere krepirte Thiere und dergleichen in den nahen Fluß oder Bach, die Hunde verschleppen die Knochen, der Wind verweht Haare, Borsten, Lumpen, Federn rc. Und nun gar

die Anstalten zur Sammlung der menschlichen Exkremente! Wie viele Wirthschaften giebt es nicht, in denen die Düngmitttel sich vermehren, besser zu Rath halten oder verbessern ließen! Wer aber seinen Dünger ohne viele Geldausgaben in Masse und Güte vermehren will, der muß:

1) Jauche und Abtrittdünger sorgfältig sammeln und benutzen;

2) Kompost bereiten;

3) Erde anfahren und den Mist im Stall und auf der Miststätte damit bedecken;

4) die Wiesen sorgfältig pflegen;

5) einen möglichst ausgedehnten Futterbau betreiben und sein Vieh reichlich nähren.

Aber auch beim redlichsten Fleiß und bei Anwendung vorstehender Mittel wird man mit dem Stallmist nicht immer ausreichen. Viele Wirthschaften weisen mit Bestimmtheit nach, daß trotz reichlicher Stallmistdüngung die Erträge geringer werden, und daß, wenn man auch zuweilen durch bessere Bearbeitung 2c. von den gleichen Flächen vielleicht mehr Garben erntet, doch die Scheffelzahl im Verhältniß hinter der früherer Jahre zurückbleibt. Einsichtsvolle Männer erklären diese auffallende Erscheinung folgendermaßen:

Wir verkaufen die Erzeugnisse unserer Felder in mancherlei Früchten, wir führen unser Mastvieh aus, dessen Fleisch sich von den Futterkräutern unseres Ackers gebildet hat und entziehen so dem Acker beständig Stoffe, ohne sie ihm hinlänglich zu ersetzen. Allerdings wir düngen; allein was der Ackerboden zu den verkauften Erzeugnissen geliefert, geht doch verloren und endlich muß eine Zeit kommen, wo es dem Acker an diesem oder jenem Bestandtheil der Pflanzennahrung fehlt. Die Geschichte lehrt, daß Spanien, Palästina und Sicilien einst zu den fruchtbarsten Ländern der Erde gehörten. Neben der Zerstörung der Wälder, den politischen und socialen Verhältnissen trägt die fortgesetzte Ausfuhr der Ernteerzeugnisse ohne genügenden Ersatz eine Hauptschuld daran, daß der Ackerbau jener Länder heutzutage einen so kläglichen Standpunkt einnimmt. Wir sehen es allenthalben: auf einem kalkarmen Boden will kein Klee gerathen, wenn wir auch noch so reichlich mit Stallmist düngen; kehren verschiedene Pflanzen in zu kurzen Zwischenräumen auf demselben Acker wieder, so gedeihen sie nicht; sie haben einzelne Nährstoffe aufgebraucht, welche der Stallmist nicht genügend ersetzen kann. Die Pflanze aber verlangt zu ihrem Gedeihen, daß alle Nährstoffe in reichlichem Maße vorhanden sind. Die Vergleichung der Bestandtheile unserer Kulturpflanzen mit den Stoffen, welche im Dünger und Boden vorkommen, hat auf die Nothwendigkeit hingewiesen,

einzelne Stoffe, die in zu geringen Mengen im Stallmist vorhanden oder im Boden zu sehr aufgebraucht waren, demselben auf andere Weise zu ersetzen. Es geschieht dies durch die Hilfsdungmittel; solche sind: Kompost, Asche, Gyps, Kalk, Knochenmehl, Guano u. s. w. Einige kommen so, wie wir sie verwenden, schon in der Natur vor, wogegen andere durch die Kunst entweder ganz hergestellt oder in einen löslichen Zustand verwandelt werden.

Wenn auch einzelne dieser Stoffe z. B. Gyps, Hornspäne 2c. längst zur Düngung benutzt wurden, so hat doch die Wissenschaft der neueren Zeit ihre Nothwendigkeit und Verwendung erst recht in's Licht gestellt. Die Sache ging mehr von den Gelehrten aus und wurde darum von den Bauern mit Spott und Unglauben aufgenommen. „Mist geht über List" war ihr Wahlspruch und sie spotteten, „wenn Jemand in der einen Westentasche den Dünger" auf's Feld trage, werde er ganz gut in der anderen die „Ernten nach Hause bringen können".

Trotzdem hat die Verwendung der schon bekannten, sowie die Herbeischaffung neuer natürlicher und die Zubereitung künstlicher Hilfsdüngestoffe immer mehr zugenommen. Hierdurch ist dann, verbunden mit den Bodenverbesserungen, namentlich dem Drainiren in vielen Ländern ein vollständiger Umschwung in der Landwirthschaft entstanden. Der Ertrag der Felder ist verdoppelt und es ist dadurch ermöglicht worden, den Bedürfnissen der sich mehrenden Bevölkerung Genüge zu leisten und bei Eintritt der Kartoffelkrankheit einer allgemeinen Hungersnoth vorzubeugen. Im Jahre 1854 berechnete man den in England fabrikmäßig erzeuten Dünger auf 1,200,000 Centner und im Jahre 1860 verwendeten die Landwirthe Englands, Frankreichs und Deutschlands über 20 million Centner dieser Düngemittel auf ihrem Boden, wodurch 60 bis 70 million Centner Korn oder Kornwerth mehr erzeugt worden sind, als mit der vorhandenen Menge Stallmist hätte gewonnen werden können. Ein einziges dieser Fabrikate, das aufgeschlossene Knochenmehl, hat in England den Ertrag der Futterrüben und Futtergräser um so viel gehoben, als wenn die betreffende Ackeroberfläche um den fünften Theil vergrößert worden wäre.

Bei solchen Erfolgen hat dann Spott und Zweifel bald aufgehört, und der verständige Landwirth fragt sich ernst: können diese oder jene Sorten Hilfsdünger nicht auch bei mir dem Mangel an Stallmist abhelfen oder denselben vortheilhaft ergänzen? Die Antwort ist einfach; ist ihre Anschaffung, wie etwa Gyps, Kalk, Moder, Straßenkoth, Asche 2c. mit geringen Auslagen verbunden, so gewähren sie fast immer lohnende Aus-

hilfe; erfordern sie aber bedeutende Ausgaben, wie Knochenmehl, Guano, Superphosphat 2c., so müssen Probeversuche gemacht und muß genau ausgerechnet werden, ob sich durch die Mehrernte die Ausgaben wieder einbringen lassen. Bei Anwendung des Hilfsdüngers ist es überhaupt rathsam, eine kleine Fläche davon frei zu lassen, um sich stets von der Wirkung des Düngers zu überzeugen. Bei hohen Korn-, Kartoffel- und Futterpreisen und bei Handelsgewächsen wird sich die Anwendung stets lohnend erweisen, wenn der Hilfsdünger nur passend gebraucht wird.

Den eigentlichen Mist können die Hilfsdünger sowohl in der Summe seiner Wirkungen, als in seiner Masse und Wohlfeilheit nie so ersetzen, daß sie ihn ganz überflüssig machen. Wirkt auch z. B. Guano kräftiger als Stallmist, so bereichert der Mist doch den Boden nachhaltiger und wirkt zu dessen Lockerung und Lüftung, was jener nicht thut. Manche Hilfsdüngersorten enthalten überdies nur einzelne Nahrungsbestandtheile der Pflanzen und ersetzen andere verbrauchte nicht. (Vergleiche die folgende Tabelle.)

Nach E. Wolff enthalten:

| 1000 Pfund | Kali | Natron | Magnesia | Kalk | Phosphorsäure | Schwefelsäure | Kieselsäure | Chlor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stallmist . . . . | 6,8 | 1,5 | 1,7 | 6,8 | 3,2 | 2,8 | 15,7 | 1,9 |
| Mistjauche . . . . | 4,9 | 1,0 | 0,4 | 0,3 | 0,1 | 0,7 | 0,2 | 1,2 |
| Abtritt . . . . . | 2,0 | 4,0 | 0,6 | 1,0 | 2,8 | 0,4 | 0,2 | 4,3 |
| Taubenmist . . . | 18,0 | 1,0 | 9,0 | 26,0 | 32,0 | 6,0 | 166,0 | — |
| Knochenmehl . . . | — | — | 7,0 | 313,0 | 257,0 | — | 10,0 | — |
| Superphosphat . . | — | — | 6,0 | 210,0 | 160,0 | 220,0 | 56,0 | — |
| Peru-Guano . . . | 15,8 | 35,1 | 8,1 | 112,8 | 136,8 | 7,0 | 12,0 | — |
| Baker-Guano . . . | 1,7 | 7,0 | 21,9 | 434,2 | 403,4 | 8,7 | — | 0,8 |
| Rohes schwefelsaures Kali . . . . . | 90,3 | 211,8 | 107,3 | 19,0 | — | 247,9 | — | 232,7 |

Pfund.

Eine ausschließliche Anwendung von Hilfsdünger würde, abgesehen von den großen Kosten, auf dem gleichen Boden nach und nach immer schlechtere Ernten erzeugen und den Boden aussaugen. Er soll daher immer nur in Abwechselung und zur Ergänzung des Stallmistes gebraucht werden. Er kann und will eben nicht mehr sein, als sein Name besagt; eine Aushilfe und Nachhilfe, und wird, sobald er einige Zeit richtig angewendet worden ist, der Bodenkraft und den Ernten so gut nachhelfen, daß später hinlänglich Stalldünger vorhanden ist und er von selbst wegfallen kann.

## 8. Der Kompost.

Bei dem landwirthschaftlichen Betriebe giebt es sehr viele Stoffe, deren Düngerwerth nicht zu verachten, deren Menge aber häufig zu gering ist, um für sich allein verwendet zu werden. Manche sind sehr kräftig, wogegen andere weniger kräftig, oft schwer löslich oder noch nicht gehörig von schädlichen Säuren befreit sind. Als solche Dungmittel sind zu bezeichnen: Abfälle aus der Scheune und der Küche, Kehricht, Ruß, Obsttreber, wollene Lumpen, Lederabfälle, Aas, Abfälle beim Schlachten, Haare, Borsten, Federn, Hornspäne, Torfasche, Grabenauswurf, Rasen, Teichschlamm, Bauschutt, Straßenkoth ꝛc. Dazu kommt noch Kalk, Mergel, Gyps, Abtrittsdünger, Geflügelmist, ferner Mistjauche, Waschlauge, Spülwasser ꝛc. Werden solche Düngemittel zu Rath gehalten, gehörig mit einander vermengt und umgearbeitet, so gewinnt man einen sehr werthvollen Dünger, den Kompost. Wie die Dungstätte die Goldgrube des Landmannes, so ist der Komposthaufen seine Sparbüchse, und wie aus den ersparten Pfennigen die Thaler erwachsen, so trägt man mit den täglichen vollen Schaufeln endlich ganze Wagenladungen zusammen. Durch die Kompostbereitung läßt sich die Reinlichkeit in Haus und Hof sehr zweckmäßig mit der Vermehrung der Düngemittel vereinigen. Man hat daran ferner stets lohnende Arbeit für solche Zeiten, wo Gespann und Arbeitsleute nicht nutzbringend auf dem Acker oder anderswo zu beschäftigen sind.

Legt man einen Komposthaufen an, so werden die einzelnen Stoffe, sofern ihre Menge dazu ausreicht, schichtweise auf einander gebracht bis zur Höhe von 3 bis 4 Fuß. Ein öfteres Begießen mit Jauche ist sehr dienlich. Den Sommer hindurch wird der Haufen je nach Erforderniß 3 bis 4 mal umgeschaufelt. Hat man eine hinreichende Menge Kalk zugesetzt, so stirbt der darin befindliche Unkrautsamen ganz ab, und man kann den Kompost überall verwenden, ohne eine Verunkrautung befürchten zu müssen. Auch das öftere Umsetzen tödtet den Unkrautsamen, indem er zum Keimen, selbst zum Aufgehen gebracht wird, ohne zu neuer Samenreife zu gelangen. Reifer Kompost bildet eine gleichmäßige, klare Erde, zerbröckelt leicht, wenn er nicht zu naß ist, und läßt sich gut ausbreiten. Man verwendet ihn mit Vortheil bei allen Pflanzenarten. Den größten Nutzen bringt er auf Kleeäckern und Wiesen. Auf den Wiesen befördert er das Wachsen der guten Gräser so außerordentlich, daß das Moos allmälig zurückbleibt und abstirbt. Auch zurückgebliebenen Wintersaaten thut eine Ueberdüngung mit Kompost sehr gut. Feuchte Witterung ist beim Ausstreuen am besten.

## 9. Das Knochenmehl.

Die gemahlenen Knochen bilden ein sehr werthvolles Düngemittel und werden in bestimmten Fällen und kleinen Mengen sogar dem Futter zugesetzt. Als Düngemittel wirkt das Knochenmehl um so rascher und vollständiger, je feiner zerkleinert oder je besser präparirt dasselbe ist. Auf mittelschwerem Boden und bei etwas feuchter Witterung gelangt es in der Regel bald zur Wirkung. Man findet in einem Centner guten Knochenmehles 7 bis 8 mal so viel Stickstoff und 80 mal so viel Phosphorsäure als in einem Centner Stallmist. Vorzüglich ist es die Phosphorsäure, durch welche das Knochenmehl sich bei Halmfrüchten so günstig zeigt, deren Körner in ihrer Asche durchschnittlich etwa 47 bis 50 % Phosphorsäure enthalten. Aber auch bei Erbsen, Oelfrüchten, Runkeln, Kartoffeln und Gräsern ist das Knochenmehl sehr wirksam.

Das Knochenmehl wird entweder breitwürfig gestreut und mit der Saat untergebracht, oder in Portionen um die Pflanzen gelegt. Die Stärke einer Knochenmehldüngung ist nach Boden, Klima und Fruchtart verschieden. Wo es thunlich ist, sollte man dasselbe stets nur mit halber Mistdüngung anwenden. Denn allein kann es, wie kein Hilfsdünger, auf die Dauer den Stallmist keineswegs ersetzen. Es genügen je nach Umständen 200 bis 600 Kg. rohes Knochenmehl auf die Hektare.

Im Handel erscheint häufig das gedämpfte Knochenmehl. Dazu werden die Knochen heißen Wasserdämpfen ausgesetzt und später fein zerkleinert. Die so erhitzten und darnach wieder erkalteten Knochen mahlen sich leichter und daher ist dieses Knochenmehl so staubfein. Durch die Einwirkung der Dämpfe und die bessere Zerkleinerung kommen die Knochen leichter und schneller zur Wirkung, während erbsen- oder bohnengroße Stücke viele Jahre unzersetzt im Boden liegen können. Gewöhnlich haben für die erste Ernte 2 Ctr. gedämpften Knochenmehles eine ähnliche Wirkung, gleich 3 Ctr. rohen Knochenmehles. Durch das Dämpfen wird den Knochen das noch darin enthaltene Fett entzogen, das für die Pflanzenernährung unwirksam, oft gar nachtheilig ist, indem es in dem Boden eine Art Seife bildet und die Zersetzung der Knochen hindert. Oft werden aber mit dem Fett auch die Leim gebenden Stoffe auf diese Weise aus den Knochen gezogen, (das geschieht besonders beim Auskochen der Knochen) und dann fehlt dem Knochenmehl ein Theil der stickstoffhaltigen treibenden Bestandtheile, während die körnerbildenden (phosphorsäurehaltenden) noch vorhanden sind. Dieser Verlust ist jedoch so unwichtig, daß in neuerer Zeit rohes ungedämpftes Knochen-

mehl — weil seine Herstellung theuer ist — kaum irgendwo fabricirt wird.

Unter dem Namen Superphosphat kommt ein Knochenmehl im Handel vor, das mit Schwefelsäure behandelt ist. Doch wird nicht jedes im Handel erscheinende Superphosphat aus Knochen dargestellt. Anderes erhält man aus Baker-Guano, aus phosphorsaurem Kalk (Koprolithen, Apatit, Phosphorit) oft mit, oft ohne Zusatz von anderen Düngstoffen. Ein einigermaßen vollkommenes Superphosphat kann man sich selbst bereiten, wenn man rohes Knochenmehl durch drei verschiedene Siebe laufen läßt und die angefeuchteten gröbsten Splitter zuerst mit Schwefelsäure begießt und unter beständigem Umschaufeln (mit einer hölzernen Schaufel) allmälig das feinere zusetzt. Auf 100 Pfund Knochenmehl nimmt man etwa 20 Pfund Schwefelsäure. Das rohe Knochenmehl gelangt übrigens auch schon zu einer schnelleren Wirkung, wenn man es einige Zeit vor dem Gebrauch in einer bedeckten Grube mit Jauche begießt und anfaulen läßt. Ist es beim Gebrauche zu feucht, so wird Asche, trockene Erde, Sägespäne darunter gemengt. Auch noch in anderen Formen kommen die Knochen in dem Handel als Düngemittel vor, nachdem sie dann meistens schon zu anderen gewerblichen Zwecken gedient haben. So z. B. die Knochenkohle aus Zuckerfabriken und die Knochenerde 2c.

Zur Prüfung des Knochenmehls kann man etwa eine Hand voll desselben abschlämmen und den Rückstand durch eine Loupe betrachten. Ist das Knochenmehl indeß recht fein, dann läßt sich dadurch eine Verfälschung nur sehr schwer erkennen. Glaubt man, das Knochenmehl sei zu feucht, so wird ein bestimmtes Gewicht desselben an einem warmen Orte getrocknet, bis kein Verlust mehr entsteht. Derselbe darf 15 % des Gewichts bei gut getrocknet gewesenem Knochenmehl nicht übersteigen. Zur Prüfung anderer Beimengungen wird ein bestimmtes Gewicht über glühende Kohlen so lange gebrannt, bis die Anfangs schwarz werdenden Knochen wieder weiß werden. Der Rückstand beträgt bei gutem trockenem Knochenmehl 66 bis 68 %. Dieser Rückstand ist bei unverfälschtem Knochenmehl in Salzsäure vollständig löslich. Auch das Superphosphat kann man auf ähnliche Weise prüfen. Je mehr stinkende Dämpfe es beim Verbrennen ausströmt, desto mehr leimgebende stickstoffhaltige Stoffe sind noch darin enthalten.

## 10. Der Guano.

Der Guano kommt von verschiedenen Inseln und Küstengegenden Amerikas und Afrikas und besteht aus den Aus-

würfen unermeßlicher Schwärme von Seevögeln, die dort seit Jahrtausenden ungestört gehaust haben. Oft liegen diese Massen bis zu 60 und mehr Fuß Mächtigkeit. Guter Guano ist eines der schnellwirkendsten und kräftigsten Düngemittel, die man kennt. Erfahrungsmäßig wirkt in noch humushaltendem Boden 1 Ctr. Guano auf die erste Ernte so viel wie 60 bis 70 Centner halb verrotteten Stallmistes. Die Wirkung des Guano beschränkt sich aber hauptsächlich auf das erste und zweite Jahr und Humus theilt er dem Boden garnicht mit.

Der Guano paßt bei guter Behandlung auf alle Bodenarten und für alle Kulturgewächse. Von den letzteren verwerthen den Guano am höchsten: Oelfrüchte, Kartoffeln, Weizen und Roggen, die verschiedenen Kohlarten, Rüben, Tabak, Hopfen und Gräser. Der Guano wird sowohl allein, als auch in Verbindung mit anderen Düngemitteln aufgebracht. Am besten gebraucht man ihn als ein Mittel, die Wirkung des Stallmistes zu verstärken und zu beschleunigen und giebt dem Acker eine halbe Mistdüngung und eine halbe Guanodüngung. Aber auch Gyps, Holz-, Torf-, Stein- und Braunkohlenasche, Koch- und Düngesalze, Knochen- und Rapskuchenmehl lassen sich zweckmäßig mit Guano verbinden. Nur gebrannter Kalk darf nicht mit dem Guano, wie überhaupt mit keinem verrotteten Dünger vermischt werden. Soll der Acker aber doch eine Kalkdüngung haben, so bringt man den Kalk einige Wochen vor der Aussaat und dem Ausstreuen des Guano auf. Als Ganzdüngung rechnet man bei leichtem Boden und wenig angreifenden Gewächsen 150 bis 200 Kg., bei schweren Bodenarten zu Halmfrucht und Kartoffeln 400 Kg., und zu Oelfrüchten bis zu 600 Kg. auf die Hektare. Vor dem Gebrauche muß der Guano durch Zerstampfen oder Dreschen und Sieben fein gepulvert werden. Den letzten Rest, der oft weich und zähe wird, vermischt man zum Zerkleinern mit trockenem Lehm, oder bringt ihn auf den Komposthaufen, oder man macht Guanobrühe davon, indem man ihn in der 40 bis 50fachen Menge Wasser auflöst und wie Jauche verwendet. Den gesiebten Guano vermengt man mit der 2 bis 5fachen Menge feuchter Erde oder Asche und schaufelt das Ganze so lange durch einander, bis eine gleichförmige Menge erzielt ist. Dieser Zusatz von Erde hat einen mehrfachen Nutzen; er verhindert die beizende Einwirkung des reinen Guano auf die Pflanzenwurzeln, er wehrt dem Entweichen der luftförmigen Düngstoffe und ermöglicht eine gleichförmige Vertheilung auf dem Acker. Beim Ausstreuen findet kein Verstäuben statt und Augenentzündungen und andere Belästigungen der Arbeiter, die sich sonst leicht einstellen, werden vermieden. Das Ausstreuen

selbst geschieht mittelst geeigneter Streumaschinen oder breitwürfig mit der Hand, 2 bis 3 Tage vor der Saat. Bei Kartoffeln, Runkeln ꝛc. wird der Guano besser in die Furchen oder auch später beim Behäufeln um die Stöcke gestreut.

Beim Ankauf von Guano thut man stets gut, sich an solide Handlungen zu wenden. Der beste Guano ist gewöhnlich der Peruguano. Ein Guano ist um so besser, je trockener er ist, je weniger Asche beim Verbrennen über Kohlen er hinterläßt, und je mehr dieselbe eine weißgraue Farbe zeigt. Rothe oder gelbe Asche zeigt gewöhnlich verfälschten Guano an. Bei den besten Sorten beträgt diese Asche 30 bis 33% des an der Sonne oder in warmen Zimmern getrockneten Guano, bei den geringeren Sorten ist oft das Doppelte und bei Guano, der mit Sand, Ziegelmehl oder Lehm verfälscht wurde, oft 80% und mehr.

In neuerer Zeit ist der „Baker-Guano“ sehr verbreitet worden, der von den Baker-Inseln gebracht wird. Er enthält viel weniger Ammoniak als der Peru-Guano, dafür aber verhältnißmäßig viel Phosphorsäure in meist löslichem Zustande, ist also dem Superphosphat oder gedämpften Knochenmehl mehr ähnlich, dem er auch gewöhnlich hinsichtlich des Preises entspricht. Da ein großer Theil des im Baker-Guano enthaltenen phosphorsauren Kalkes im Wasser schwer löslich oder ganz unlöslich ist, so wird derselbe in Fabriken mittelst Schwefelsäure aufgeschlossen und dieses Fabrikat sodann unter dem Namen: Bakerguano-Superphosphat verkauft.

## 11. Die Asche.

Die Asche ist in ihrer düngenden Kraft verschieden, je nachdem sie von dem einen oder andern Brennstoffe herrührt. Sie wirkt besonders günstig auf feuchtem, schwerem und kaltem Boden. Ihre Wirkung ist eine doppelte: sie enthält selbst wirkliche Nahrungsmittel für die Pflanzen, z. B. Kali und macht auch diejenigen, die im Boden verschlossen sind, löslicher. Die Holzasche, namentlich von Buchen und anderen harten Hölzern, wie auch die Seifensiederasche ist ein vorzügliches Düngemittel. Ihre Wirksamkeit auf Gräser und Klee ist bekannt; aber auch bei Erbsen, Wicken, Kohl ꝛc. ist sie nicht minder kräftig. Mit Urin durchtränkte Asche wirkt namentlich gut bei Kartoffeln. Ausgelaugte Asche hat viel von ihrer Kraft verloren, doch enthält sie immer noch phosphorsauren Kalk und lösliche Kieselsäure. Sie besitzt also auch in diesem Zustande für manche Felder noch einen hohen Werth und bildet jedenfalls ein gutes Zusatzmittel zum Komposthaufen. Zwar von geringerem Werthe als Holzasche ist die von Torf, Stein- oder Braunkohlen, doch

ist ihre Verschwendung oder Vernachlässigung nie zu entschuldigen. Kann sie auch weniger gut für sich verwendet werden, so bildet sie doch immer einen werthvollen Bestandtheil im Kompost und eignet sich vorzüglich gut zum Aufstreuen auf Misthaufen oder in den Abtritt, wo sie die flüssigen Stoffe sehr schnell aufnimmt und die Gase bindet. Auf Lehm und schweren Bodenarten wirkt sie gleich dem Sande.

In der Asche ist kein Humus enthalten, da dieser durch's Feuer verflüchtigt worden. Ihren Bestandtheilen nach gehört sie zu den mineralischen Düngemitteln, gerade so wie Kalk, Gyps und Mergel; denn nur mineralische Stoffe finden sich in der Asche wieder. Die Wirksamkeit der mineralischen Düngemittel ist eine mehrfache. Sie verändern die Natur des Bodens, indem sie ihn lockern und dadurch zur Aufnahme von Wärme, wie zur Verdunstung des Wassers mehr befähigen. Noch mehr sind es aber gerade sie, die im Boden die Zersetzung der vorhandenen Humustheilchen befördern und so die Pflanzennahrung löslich machen und eine Wärmebildung im Boden veranlassen. Das ist namentlich die Wirkung des Kalkes. Der Gyps vermag sogar auch Pflanzennahrung anzuziehen und zu binden. Die mineralischen Stoffe sind aber auch zur Ernährung der Pflanzen selbst unersetzlich; denn keine Pflanze kann ohne sie wachsen, und wo sie im Boden nicht in genügender Menge vorkommen, wird ihre Zufuhr unerläßlich.

## 12. Der Kalk.

Der Kalk hat die Fähigkeit, die im Boden vorhandenen schädlichen Säuren zu binden und die Nährstoffe im Acker zu zersetzen. Er eignet sich indeß mehr für festen als lockeren, besser für sauern als milden, besser für humosen als armen, besser für kalten als warmen Boden. Die zersetzende Kraft des Kalkes ist frisch am stärksten; daher darf man ihn nie mit Stallmist, Jauche oder anderen rasch wirkenden Düngerarten aufbringen.

Der Kalk macht die Düngung nicht überflüssig, wie manche Leute glauben, sondern wo stark gekalkt ist, muß spätestens binnen zwei Jahren auch stark mit Mist gedüngt werden. Wie stark eine Kalkdüngung zu machen, oder wie bald dieselbe zu wiederholen sei, das hängt einzig und allein von der Natur des Bodens und den anzubauenden Pflanzen ab. Während auf bindigem, schwerem, nassem oder auf Boden von keinem oder geringem Kalkgehalt auf die Hektare 60 Hektl. aufgebracht werden können, genügen auf anderen Bodenarten 20 Hektl. und weniger. Alle Kleearten, Erbsen und Bohnen sind Kalkpflanzen und deshalb giebt man vor der Einsaat gerne eine Kalkdüngung.

Vor dem Streuen läßt man den Kalk an der Luft zergehen. Der gleichmäßig gestreute Kalk wird nur leicht untergeeggt, gewöhnlich mit der Saat. Aber auch als Kopfdünger erweist sich der Kalk vortheilhaft bei blattreichen Pflanzen und sauern Wiesen.

### 13. Der Gyps

oder schwefelsaure Kalk wird gewöhnlich nur zur Kopfdüngung verwendet, meist ungebrannt, immer aber fein gemahlen. Daß man ihn auch als ein Mittel benutzt, um die flüchtigen Stoffe des Stallmistes zu binden, haben wir früher gehört. Als Düngemittel bewährt er sich am besten auf recht trockenem, krümlichem und lockerem Boden, der in guter Dungkraft steht. Auf nassem kaltem Thonboden, armem trockenem Sandboden oder auf Moorboden übt die Gypsdüngung meistens keine Wirkung. Für alle Kleearten ist er ein vorzügliches Düngemittel, dann auch für Raps, Hafer, Gräser und Hülsenfrüchte.

Sollen die letzteren reifen, so düngt man nicht gerne mit Gyps, weil derselbe die Pflanze zu sehr in's Kraut bringt. Das Gypsen pflegt man bei Nebel oder im Thau vorzunehmen, wenn die Pflanzen schon einige Zoll hoch gewachsen sind, so daß der Gyps sich auf die feuchten Blätter legt und rascher zersetzt wird. Nachfolgende Sonnenwärme beschleunigt die Zersetzung. Bei Regenwetter gypsen hat sich ohne besondern Erfolg erwiesen. Auf die Hektare rechnet man 200 bis 400 Kg. Gyps.

### 14. Der Mergel

wird auch als Düngemittel angewendet, besonders da, wo seine Gewinnung nicht unverhältnißmäßig viel Arbeitskraft erfordert. Er wirkt hauptsächlich zersetzend auf die im Boden befindlichen Pflanzennährstoffe, befreit den Boden von Säuren, lockert und erwärmt den schweren Thonboden und wirkt vortheilhaft auf das Verschwinden der Unkräuter. Seine Wirkung entspricht somit der des gebrannten Kalkes, nur ist dieselbe milder. Mit Ausnahme des Kalkbodens erweist er sich auf allen Bodenarten günstig. Zu stark mergeln wirkt schädlich und häufig mergeln, ohne stark zu düngen, ebenfalls, wie schon das Sprüchwort sagt: „Mergeln macht reiche Väter, aber arme Kinder". (Vergl. S. 11.) Man untersucht eine fragliche Erdart auf Mergel durch Befeuchten mit einigen Tropfen Salz- oder Schwefelsäure. Bei reichlichem Vorhandensein von kohlensaurem Kalk, dem wesentlichen Bestandtheile des Mergels, findet infolge des Entweichens der durch jene Säuren ausgetriebenen Kohlensäure ein lebhaftes Aufbrausen statt.

# III. Das Leben der Pflanzen.

## 1. Die Pflanzen.

Die Pflanze wächst und bringt Frucht. Ihre Masse vermehrt sich von Tag zu Tag bis zum Absterben. Ihre Wurzeln breiten sich aus in der Erde, ihr Stamm, ihre Aeste und Blätter in der Luft. Wie wir beim Thiere diejenigen Stoffe als seine Nahrung bezeichnen, welche zum Aufbau und zur Unterhaltung seines Leibes dienen, so nennen wir auch jene Stoffe die Nahrung der Pflanze, die zur Vermehrung ihrer Masse dienen. Von dem Thier erhalten wir Fleisch, Milch, Knochen, Wolle 2c., es hat diese Stoffe in seinem Innern aus seiner Nahrung gebildet. Ebenso bildet auch die Pflanze jene Stoffe, die sie uns oder den Thieren zur Benutzung bietet oder selbst in ihrer Masse anlegt, allein aus ihren Nährstoffen. Wollen wir daher einen Einblick in die Ernährung und die Zusammensetzung der Pflanze gewinnen, so müssen wir vor Allem ihre Nährstoffe näher kennen lernen.

Wird eine Pflanze verbrannt oder in anderer Weise aufgelöst, so zerfällt sie wieder in jene Bestandtheile, aus denen sie entstanden, in ihre Grundstoffe oder Elemente; ihre Nährstoffe werden für eine andere Pflanze wieder nutzbar. Während einer solchen Auflösung fliegt die größte Masse der Pflanze in die Luft und nur ein kleiner Rest bleibt als Asche zurück. Es ist demnach klar, daß die Pflanze aus Luft- und Aschen- oder Erdstoffen zusammengesetzt sein muß. Die in die Luft geflogenen Theile oder die zurückbleibende Asche bestehen aber nicht aus einem einzigen Stoff. Hält man eine Hand in den Rauch eines qualmenden Feuers, so wird sie feucht, der Rauch schwärzt und beißt in den Augen; durch Auslaugen lassen sich aus der Asche besondere Stoffe ausscheiden. So kann man sich durch die Sinne überzeugen, daß die Pflanze aus mancherlei verschiedenen Luft- und Erdstoffen zusammengesetzt ist.

## 2. Die Luftstoffe der Pflanzen.

Die Luftstoffe der Pflanzen sind: Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff. Man nennt sie auch

„die verbrennlichen Elemente der Pflanzen“. Sie werden aber durch das Feuer nicht vernichtet; denn auch das Feuer vermag keinen Stoff gänzlich zu zerstören, ihn verschwinden zu machen. Sie werden beim Verbrennen nur in eine andere Form übergeführt, die Verbindung, in der sie bisher mit anderen Stoffen gestanden, wird gelöst, und es entstehen neue Verbindungen.

Der Sauerstoff. Er ist eine Luftart und eines der wichtigsten und verbreitetsten Elemente, und viele Erscheinungen in der Natur lassen sich ohne seine Kenntniß nicht begreifen und nicht erklären. In reiner Form sehen wir ihn zwar nicht in der Natur, dafür aber giebt es wol nicht einen Körper, in dem er nicht in gasförmiger, flüssiger oder fester Gestalt vorhanden wäre. So macht er $^1/_5$ der atmosphärischen Luft, $^8/_9$ des Wassers und mehr als $^1/_3$ aller Thier- und Pflanzenkörper aus, während er im Essig, im Rost und anderen mineralischen Körpern in noch anderen Verhältnissen erscheint. Er ist durchsichtig, elastisch und geschmacklos wie die gewöhnliche Luft, er unterhält die Athmung und ist darum für Thiere und Menschen zum Leben unentbehrlich. Aus diesem Grunde nennt man ihn auch Lebensluft, und da ohne ihn kein Feuer brennen kann, wird er auch wol Feuerluft genannt.

Der Sauerstoff hat ein außerordentliches Bestreben, sich mit anderen Grundstoffen oder Elementen zu verbinden. Ob sie fest, flüssig oder gasförmig sind, immer sucht er an sie heranzutreten und dabei ihre Eigenschaften und Zustände zu verändern. Speisen und Getränke macht er sauer, Metalle und Steine zerfrißt er und abgestorbene Thier- und Pflanzenkörper zerstört er vollständig. Diese Erscheinungen sind unter verschiedenen Namen bekannt: Gährung, Fäulniß, Rosten, Verwittern, Verwesen, Vermodern. Auch das Athmen der Menschen und Thiere ist nur eine Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff, der durch die Nahrungsmittel in den Körper gelangt. Bei allen diesen Verbindungen des Sauerstoffs wird Wärme entwickelt. Erfolgt die Verbindung des Sauerstoffs mit einem anderen Körper noch rascher, wie in den genannten Vorgängen, so kann die Wärme so stark werden, daß kleine Theile des in der Verbindung mit Sauerstoff begriffenen Gegenstandes anfangen zu glühen, und es entsteht Licht. Das ist die Erscheinung, die wir brennen nennen. Brennen, Athmen, Verwesen sind daher im Grunde dieselben Vorgänge, nur ist bei dem einen die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff rascher und vollständiger, als bei dem andern. Reinen Sauerstoff nimmt die Pflanze nicht auf; aber die Mehrzahl ihrer Nährstoffe sind Verbindungen des Sauerstoffs mit anderen Elementen. Je mehr darum der

Sauerstoff zu den Bestandtheilen des Bodens hinzutreten kann, desto eher entstehen aus denselben Nahrungsstoffe der Pflanze. Das ist der Hauptzweck, weshalb wir den Boden durch die Bearbeitung wenden, lockern und zerkleinern.

Ist so der Sauerstoff auf der einen Seite der Zerstörer aller irdischen Formen, so ist er auf der andern Seite der Baumeister alles irdischen Daseins. Er vernichtet überhaupt keinen Stoff, sondern er gestaltet ihn nur anders, giebt ihm eine andere Form. Tritt der Sauerstoff blos mit den Elementen eines todten Körpers in Verbindung, so entsteht ein Prozeß, den man „Oxydation“ nennt (Brennen, Rosten, Gähren, Faulen &c.) und der dabei erzeugte neue Körper heißt je nach dem mehr oder minder reichlich darin vorkommenden Sauerstoff „Oxyd“ oder „Oxydul“. Oxydul und Oxyd zeigen ganz andere Eigenschaften als die Elemente, aus denen sie entstanden, lassen sich aber immer wieder in Sauerstoff und das betreffende andere Element zurückversetzen. Tritt dagegen der Sauerstoff zu dem Kohlenstoff in einem lebenden Organismus, so wird dadurch eine Reihe chemischer Prozesse eingeleitet, durch die das Leben gefristet und die Masse des Organismus vermehrt wird. Das ist die Thätigkeit und der Zweck des Athmens in Thier und Pflanze. Der Sauerstoff gelangt aber nicht allein durch das Athmen in die Pflanze, sondern auch, wie oben bemerkt, in Verbindungen mit den anderen Elementen, in den Pflanzennährstoffen. Ein Theil desselben wird in solchen Verbindungen aufbewahrt; der meiste aber, nachdem die aufgenommenen Verbindungen getrennt, im Sonnenlichte durch die Blätter wieder abgegeben.

Für die Landwirthschaft wird der Sauerstoff vorzüglich dadurch zum unentbehrlichen Gehilfen, daß er die betreffenden Erdbestandtheile allmälig in Pflanzennahrung überführt. Bei den meisten derselben ist aber eine einfache Oxydation nicht ausreichend und der Sauerstoff muß weiter helfen. Die durch Oxydation entstandenen Verbindungen des Sauerstoffs theilt man in zwei große Gruppen nach ihrem Geschmack und ihrem Verhalten zu blauen und rothen Pflanzenfarben, z. B. Lackmus. Einzelne Verbindungen machen das Lackmuspapier roth, man nennt sie Säuren. Die anderen schmecken laugenhaft und machen Farben, die durch Säuren roth geworden, also auch rothes Lackmuspapier, wieder blau; man nennt sie Basen. Säuren und Basen zeigen entgegengesetzte Eigenschaften und wo sie zu einander treten, verbinden sie sich miteinander. Es entstehen dann wieder neue Körper, die man Salze nennt. In welcher Form nun ein Element den Pflanzen als Nahrung dient, das hängt neben andern Umständen von seiner größeren

oder geringeren Löslichkeit ab; denn die Pflanze kann ihre Nahrung nur gelöst in Wasser oder in Gasform aufnehmen. Sehr wenige Elemente sind zur Lösung im Wasser geeignet, bei vielen genügt die Ueberführung in Säuren und Basen nicht einmal, sondern es muß eine Umwandlung in lösliche Salze vorausgehen. Für die Pflanzen wird die Salzbildung der betreffenden Elemente aus dem Grunde besonders nothwendig, weil die niederen Oxydationsstufen (Säuren, Basen) ziemlich alle nachtheilig auf das Pflanzenleben einwirken. Je mehr wir nun den Boden bearbeiten, desto leichter wird der Oxydationsprozeß eingeleitet; je mehr wir aber die Bestandtheile desselben mengen und mit den betreffenden und nothwendigen anderen Stoffen versetzen (düngen), desto leichter wird die Ueberführung der Säuren und Basen in lösliche Salze ermöglicht und Pflanzennahrung frei.

Der Stickstoff ist ein geruch-, geschmack- und farbloses Gas, das den größten Theil, nämlich $4/5$ der uns umgebenden Luft ausmacht. Im reinen Stickstoff erlischt zwar jede Flamme und das Athmen hört darin augenblicklich auf; aber doch ist es eine große Wohlthat, daß der Stickstoff in der angegebenen Menge in der atmosphärischen Luft enthalten ist. Denn wäre er weniger reichlich vorhanden und mehr Sauerstoff darin, so würde unser Leben viel rascher verfließen und unsere Athmungsorgane würden sich in kurzer Zeit abgenützt und verbraucht haben. In den Mineralien ist der Stickstoff nur selten zu finden und in Pflanzenstoffen oft nur in verhältnißmäßig geringen Mengen. Reichlicher dagegen findet er sich im Thierkörper, wo er einen Hauptbestandtheil des Fleisches, des Blutes, des Gehirns, der Milch und der Knochen ausmacht. Zur Ernährung und Befruchtung der Pflanzen ist der Stickstoff wichtig und die Nahrungsmittel der Thiere sind im Allgemeinen um so kräftiger und nährender, je mehr Stickstoff sie enthalten. Die wichtigsten Verbindungen des Stickstoffes für die Landwirthschaft sind die mit dem Wasserstoff als Ammoniak und mit dem Sauerstoff als Salpetersäure.

Der Wasserstoff. Auch der Wasserstoff kommt in der Natur nicht rein vor, sondern nur in Verbindung mit anderen Stoffen. So, wie eben bemerkt, mit dem Stickstoff als Ammoniak, jener stechend riechenden Luftart, die sich in Viehställen und anderswo oft bemerklich macht, mit Kohlenstoff verbunden im Leuchtgas, am allermeisten aber in Verbindung mit Sauerstoff als Wasser. Das Wasser entsteht, wenn etwa 2 Maß Wasserstoff mit 1 Maß Sauerstoff in Verbindung gebracht, angezündet und darin gewissermaßen verbrannt werden. Das Wasser erscheint dann auch für's erste in Gasform als Wasser-

dampf, wird aber durch Abkühlung tropfbar, was beim Wasserstoff nicht möglich ist. Der Wasserstoff bildet auch einen Hauptbestandtheil aller anderen brennbaren Stoffe, z. B. vom Holz, Harz, Oel, Weingeist ꝛc., er ist überhaupt in allen Thier- und Pflanzenstoffen (5 bis 6%) enthalten. Die Pflanzen nehmen ihn, wie den Stickstoff, nur in Verbindung mit andern Stoffen auf. Er ist nicht athembar, geruch-, geschmack- und farblos, und außerordentlich leicht, sogar 14 mal leichter als die atmosphärische Luft. Wird der Wasserstoff angezündet, so verbrennt er mit mattgelber und schwachleuchtender Flamme und entwickelt dabei sehr viel Wärme.

Der Kohlenstoff. Der Kohlenstoff ist nicht, wie die drei vorhin besprochenen Elemente, luftförmig, sondern ein fester Stoff. Er ist ohne Geschmack und ohne Geruch, nicht schmelzbar und in keiner Flüssigkeit auflöslich. Ganz rein und krystallisirt erscheint er nur in sehr seltenen Fällen und zwar als ein kostbarer Edelstein von der größten Härte, als Diamant. Im Graphit, dem Stoff, woraus man Bleistifte macht und den man zum Ofenschwärzen gebraucht, ist er mit erdigen Stoffen gemengt und noch mehr ist dies der Fall in der Torf-, Braun- und Steinkohle. Der Kohlenstoff macht auch die Hauptmasse aller festen Pflanzentheile aus; verbrennt man Pflanzen bei hinreichendem Luftzutritt, so verfliegt die Kohle vollständig; ist dagegen der Luftzutritt gehemmt bei der Verbrennung, so kommt die Holzkohle zum Vorschein.

Der Kohlenstoff verbindet sich mit vielen anderen Elementen; so vor Allem mit dem Sauerstoff zu Kohlensäure, einer Luftart, die beim Verbrennen der Kohle entsteht; ferner mit dem Wasserstoff, dem Stickstoff und dem Schwefel.

### 3. Wasser, Ammoniak und Kohlensäure.

Das Wasser gehört zu den am meisten verbreiteten Körpern in der Natur. Nicht allein, daß es ¾ der Erdoberfläche bedeckt, es macht auch ¾ und oft noch mehr aller lebenden Pflanzen und Thierkörper aus. Selbst in Stoffen, die schon sehr trocken erscheinen, ist oft noch viel Wasser; z. B. dürres Holz enthält noch 6 bis 10 % Wasser, Stroh und Getreide 14 %; selbst Mehl oft noch sogar 7 bis 8 %. Auch im Boden ist es sehr verbreitet, theils als atmosphärisches Wasser (Niederschläge aus der Luft), theils als Grundwasser. Durch beides wird die obere Bodenschicht beständig feucht und zur Pflanzenernährung geschickt erhalten.

Das Wasser vermag sehr viele Stoffe aufzulösen d. h. in sich aufzunehmen, sowol feste, wie flüssige und gasförmige, und hierin beruht seine außerordentliche Wichtigkeit für die Land-

wirthschaft; denn die Pflanzen vermögen die meisten ihrer Nahrungsstoffe nur in Wasser gelöst aufzunehmen.

In der Luft kommen Ammoniak und Kohlensäure vor. Auch Staub und andere düngende Stoffe werden vom Winde in die Höhe geführt und gelangen dann im Regen wieder auf die Erde. So enthält also das Regenwasser, das doch gewöhnlich als ganz reines Wasser bekannt ist, düngende Stoffe. Besonders fruchtbar sind die ersten Regengüsse nach langer Trockenheit und die Gewitterregen. — Im Boden löst das Wasser noch mehr Stoffe auf und führt sie mit sich fort in unterirdischen Gängen bis es anderwärts als Quell zu Tage tritt. In Folge dessen enthält jedes Wasser auf der Erde mancherlei Stoffe, die zur Pflanzenernährung geeignet sind und es wird dadurch erklärlich, warum auch an sich klares Wasser auf Wiesen schon düngt.

Im Wasser ist auch Luft enthalten, die der gewöhnlichen freien Luft ähnlich ist. Sie enthält aber beinahe ein Drittel mehr Sauerstoff wie die atmosphärische und dient den Fischen darin zum Athmen. Enthielte diese Wasserluft nur so viel Sauerstoff wie die atmosphärische, so würden die Thiere nicht ausreichend mit demselben versorgt werden, und müßten zu Grunde gehen.

Das Wasser gelangt durch die Wurzeln in die Pflanze. Die atmosphärische Luft ist niemals gänzlich frei von Wasser, welches als Dunst oder Dampf darin schwebt. Das Wasser, auch in Dampfform, hat aber die Eigenschaft, von anderen trockneren Körpern angezogen zu werden. Auch der Ackerboden zieht das Wasser an und zwar um so mehr, je poröser er ist. Wenn daher zur Sommerzeit die Gartengewächse so nach Regen lechzen, dann kann es vortheilhaft sein, die etwa krustenartig zusammengetrocknete Oberfläche des Bodens möglichst pulverförmig aufzulockern.

Das Ammoniak ist eine Luftart, die sich überall bildet, wo Pflanzen oder Thierkörper faulen. In schlecht gelüfteten, Abtritten, in Schaf- und Pferdestellen, auf Düngerhaufen 2c. giebt es sich durch den bekannten stechenden Geruch zu erkennen. Ist es sehr reichlich vorhanden, so treibt es das Wasser in die Augen. Auch beim Verbrennen stickstoffhaltiger Stoffe bildet sich Ammoniak und bei Bereitung des Coaks aus Steinkohlen entweichen große Mengen davon in die Luft. So geht die Ammoniakbildung fortwährend von Statten. Dennoch ist dasselbe niemals in großen merkbaren Mengen in einem bestimmten Quantum Luft enthalten, weil es sich so leicht im Wasser auflöst und dann durch den Regen der Erde zugeführt wird. Aus dem Dünger im Stall und Hof entweicht beständig Ammoniak

in die Luft. Ein verständiger Landwirth ist aber darauf bedacht, diesen werthvollen Pflanzennahrungsstoff in seinem Dünger möglichst zu erhalten, was bei richtiger Behandlung desselben auch keine besonderen Schwierigkeiten bietet. Verbinden sich mit dem Ammoniak verschiedene Säuren, so entstehen Ammoniaksalze, die nicht flüchtig sind, sich im Wasser leicht lösen und eine sehr geeignete Pflanzennahrung abgeben. Als solche Säuren dienen vorzüglich Schwefelsäure und (zwar etwas weniger passend) Salzsäure. Die Schwefelsäure wird vorzüglich in Jauchengruben und Abtritten angewendet. Auf dem Düngerhaufen und im Stalle gebraucht man besser den schwefelsauren Kalk (Gyps). Aber auch das Ueberstreuen des Düngers mit Erde, besonders thoniger, leistet gute Dienste, indem diese das gasförmige Ammoniak verschluckt (absorbirt). Dann sorge man dafür, daß der Dünger möglichst kühl und feucht liege, wodurch das entstehende Ammoniak sich auflösen und in der Flüssigkeit verbleiben kann.

Gerade wie die Schwefelsäure zur Bildung des Ammoniaks dient, so treiben frisch gebrannter Kalk, frische Pflanzenasche, Pottasche, Soda und andere Basen es aus. Solche Stoffe dürfen daher nicht mit einem Dünger in Verbindung gebracht werden, in welchem sich bereits Ammoniak fertig gebildet hat. Daher taugt es niemals, frischen Kalk mit altem Mist zusammen anzuwenden. In frischem Dünger, in welchem sich noch kein Ammoniak gebildet hat, wirkt der Kalk dagegen anders; er veranlaßt hier aus den stickstoffhaltigen Bestandtheilen desselben die Bildung von Salpeter. In die Pflanze gelangt das Ammoniak sowohl durch die Wurzeln als auch durch die Blätter. Die Pflanzen nehmen übrigens den nöthigen Stickstoff nicht blos im Form von Ammoniak auf, sondern auch in Form von Salpetersäure, welche im Boden in größerer oder geringerer Menge vorkommt.

Auch die Kohlensäure findet sich nicht fertig gebildet in Pflanzen- oder Thierkörpern. Sie entsteht durch Verbrennen oder Verwesen kohlenstoffhaltiger Substanzen, wozu alle Thier- und Pflanzenstoffe zu rechnen sind, sowie durch das Athmen der Menschen und Thiere; auch durch Gährung wird sie gebildet. In allen diesen Fällen geht der Sauerstoff der Luft eine Verbindung mit dem frei werdenden Kohlenstoff ein. Der neu entstandene Körper, die Kohlensäure, ist gasförmig und entweicht gewöhnlich in die Atmosphäre, in welcher sich soviel davon befindet, daß man von ihr eine 6 bis 8 Fuß hohe Schicht um die Erde legen könnte. Trotzdem läßt sich die Kohlensäure in der Luft nicht so leicht wahrnehmen, denn in 10 000 Maß Luft findet sich erst 3 bis 6 Maß Kohlensäure. In vielen Gesteinsarten z. B. Kalkstein

und Marmor ist die Kohlensäure reichlich vorhanden. Bringt man an solche Steine irgend eine starke Säure, so entweicht die Kohlensäure unter Brausen. Auch das Wasser mancher Quellen enthält größere oder geringere Mengen dieser Gasart. Solche Wasser schäumen und perlen im Glase und schmecken angenehm kühlend.

Die Wärme befähigt das Wasser mehr von manchen Stoffen aufzunehmen, als es in kaltem Zustande vermag. Von der Kohlensäure nimmt es aber um so mehr auf, je kälter es ist, und je weniger Luftarten bereits darin vorhanden sind. Durch das Kochen wird sogar die Kohlensäure zum Theil aus dem Wasser getrieben, und daher schmeckt abgekochtes Wasser fade. In manchen Getränken z. B. im Lagerbier und Champagner ist Kohlensäure in großer Menge vorhanden. Die Kohlensäure ist farblos wie Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff, von etwas stechendem Geruch und säuerlichem Geschmack. Zum Athmen taugt sie nicht und brennende Körper verlöschen darin. Beim Athmen und beim Verbrennen wird Kohlensäure erzeugt und daher kann dieselbe keinen dieser Prozesse unterhalten. Die Kohlensäure ist schwerer als gewöhnliche Luft und sinkt darum in den Räumen, wo sie sich befindet, zu Boden. Nicht selten bildet sie dort eine giftige Dunstschicht, in der lebende Wesen ersticken. So in der Hundsgrotte bei Neapel.

Die Kohlensäure ist für die Ernährung der Pflanzen äußerst wichtig. Die Pflanzen nehmen sie theils aus dem Boden durch die Wurzeln, vorzüglich aber aus der Luft durch die Blätter, durch die Rinde und die grün gefärbten Theile auf. Wir bringen daher kohlenhaltige Stoffe in den Boden und bearbeiten denselben, damit jene Stoffe verwesen und Kohlensäure sich in nächster Nähe der Pflanzen bilde. Das Verlangen der Pflanzen nach Kohlensäure wird aber für die Thiere und Menschen zur größten Wohlthat; denn da eine verhältnißmäßig nur geringe Menge von ihr in der atmosphärischen Luft diese zur Athmung untauglich machen würde, so müßte bei der täglichen massenhaften Erzeugung von Kohlensäure in gar nicht langer Zeit alles thierische Leben auf der Erde aufhören. Die Pflanzenwelt verbraucht aber jeden Augenblick ungeheure Mengen davon und wird so in doppelter Beziehung die Erhalterin der Thierwelt, sie reinigt die Luft und liefert die Speise.

Eine über allen menschlichen Begriff erhabene Weisheit knüpfte an den Kreislauf der Kohle die Erhaltung alles irdischen Lebens. Die Pflanze nimmt die Kohlensäure auf und zerlegt sie. Aus der Kohle bildet sie den größten Theil ihres Körpers und den Sauerstoff giebt sie an die Luft zurück. Das Thier aber gebraucht diesen zur Athmung, um die in der Nahrung

empfangene Kohle umzugestalten und theils als Kohlensäure wieder auszuathmen, oder in anderer Weise auszuscheiden, theils um sie in seinem Körper in Form von Fett oder anderen thierischen Gebilden aufzuspeichern. Endlich kommt aber eine Zeit, wo es auch seinen Körper in irgend einer Weise an die Natur wieder abgiebt, der nun wieder in seine Elemente zerfällt. Die Kohle geht dann sofort wieder eine neue Verbindung mit dem Sauerstoff ein, um als Kohlensäure den Kreislauf von neuem zu beginnen.

### 4. Die Aschengrundstoffe der Pflanzen.

Es ist oben schon bemerkt worden, daß außer den Luftstoffen, die also in der atmosphärischen Luft ihre Heimath haben, auch noch Erd- oder mineralische Stoffe, die dem Boden angehören, der Pflanze als Nahrung dienen. Sie bleiben sämmtlich beim Verbrennen der Pflanze als Asche zurück. Ihre Masse in der Pflanze ist gegen die Luftstoffe gerechnet sehr gering. Junge Pflanzen liefern gewöhnlich mehr Asche, als alte und Rinde und Blätter geben oft das Doppelte und Dreifache dessen, was von dem Holz oder der Frucht an Asche zurückbleibt. Noch mehr verschieden ist die Aschenmenge bei den einzelnen Pflanzenarten. Manche Holzarten enthalten in 100 Pfund noch nicht 1 Pfund Asche; sonst rechnet man in

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 100 Pfd. | Getreidekörnern . . . . . . | 2 | bis | 3 | Pfd. | Asche |
| " " | Stroh . . . . . . . . . . . | 4 | " | 5 | " | " |
| " " | Hülsen- und Oelfrüchten . . | 2 | " | 6 | " | " |
| " " | Heu . . . . . . . . . . . . | 7 | " | 8 | " | " |
| " " | Wurzeln und Knollen . . . | 3 | " | 8 | " | " |
| " " | Hanf und Lein (trocken) . . | 4 | | | " | " |
| " " | Taback (trocken) . . . . . . | 24 | | | " | " |
| " " | Möhren-, Runkeln- und Kartoffelkraut (trocken) . . . . . . | 8 | " | 15 | " | " |
| " " | Rothklee . . . . . . . . . . | 6 | " | 7 | " | " |

In den Aschen aller Pflanzen findet man nun folgende mineralische Stoffe: Kali und Natron, Kalk und Bittererde (Magnesia), Kiesel-, Schwefel- und Phosphorsäure, Eisen und Chlor. Die Wichtigkeit derselben für die Pflanzen macht es nothwendig, daß wir sie etwas näher kennen lernen.

Kali und Natron sind Verbindungen des Sauerstoffs mit dem Kalium und Natrium, die in den Aschen unserer Kulturpflanzen meist in Form von Salzen vorkommen. Diese Salze sind für den Landmann von Wichtigkeit und durch ihre Verwendung als Bei- oder Hülfsdünger wird dem Boden ein wesentliches Pflanzennahrungsmittel zugeführt. Besonders bei Rüben, Kartoffeln, aber auch bei den Getreidearten erweisen

sich Kalisalze sehr günstig und deren Zufuhr wird um so nöthiger, je mehr der Boden daran Mangel leidet. Der Kulturboden hat die merkwürdige Eigenschaft, gelöste Kalisalze nicht sehr tief in den Untergrund durchsickern zu lassen, sondern er hält sie fest, setzt sie in andere Verbindungen um, und überliefert sie in passender Form der Pflanze als Nahrungsmittel. Die Natronsalze dagegen werden nicht so vom Boden festgehalten. Manche der Kali- und Natronsalze sind in den Säften der Pflanzen gelöst enthalten, andere bilden sich erst beim Verbrennen. Durch den Genuß der Pflanzen oder ihrer Theile gelangen sie in den Thierkörper, und im Harn finden wir einen großen Theil dieser Salze wieder; bei den kräuterfressenden Thieren mehr die Kalisalze, bei den fleischfressenden auch viele Natronsalze. In den festen Exkrementen der Thiere dagegen kommen diese Salze nur in sehr geringen Mengen vor, und daraus erklärt sich denn auch die Nothwendigkeit, die kalireiche Jauche mit den kaliarmen festen Exkrementen auf den Acker zu bringen. Ferner erklärt sich daraus die günstige Wirkung der Jauche bei Runkeln, Kartoffeln und anderen Kalipflanzen.

Von den Kalisalzen gehören zu den am meisten verbreiteten das kohlensaure Kali, das den Hauptbestandtheil der Pottasche bildet; das phosphorsaure Kali, das in einigen Flüssigkeiten des menschlichen Körpers vorkommt, das kieselsaure Kali, das (wie auch kieselsaures Natron) unter dem Namen Wasserglas erscheint und zum Kitten zerbrochener Glas- und Porzellangeräthe, wie auch zum Anstreichen leicht entzündbarer Gegenstände gebraucht wird. Das kieselsaure Kali ist theils löslich im Wasser, theils nicht. Minerale, die unlösliches kieselsaures Kali enthalten, werden durch die Verwitterung oft in lösliche Kalisalze zerlegt. Das salpetersaure Kali, gewöhnlich Salpeter, auch Kalisalpeter genannt, findet seine Hauptanwendung bei Bereitung des Schießpulvers. Aber auch zum Einpöckeln des Fleisches und zu anderen Zwecken ist sein Verbrauch nicht gering.

Von den Natronsalzen ist das Chlornatrium oder Kochsalz am meisten verbreitet und bekannt. Aber auch das kohlensaure Natron, gewöhnlich Soda genannt, ist ebenfalls sehr bekannt und seine Anwendung in der Haushaltung, in der Färberei 2c. sehr gebräuchlich. Das schwefelsaure Natron oder Glaubersalz ist schon seit langen Zeiten als abführendes Mittel bekannt. Das salpetersaure Natron oder der Chilisalpeter ist ein schätzbares Düngsalz von stark treibender Wirkung, das uns Südamerika liefert. Für eine Hektare sind 120 bis 180 Kg. ausreichend. Man mischt denselben wie den Guano mit der drei- bis vierfachen Menge Erde

und düngt damit am besten in zwei- bis dreimaliger Wiederholung, jedesmal die Hälfte bez. ein Drittel der angegebenen Menge, das letzte Mal spätestens noch vor Eintritt der Blüthe. Diese gebrochene Düngung empfiehlt sich wegen der Leichtlöslichkeit des Natronsalpeters und wegen der geringen Befähigung des Bodens denselben festzuhalten. Aus diesem Grunde wirkt der Chilisalpeter auch nur ein Jahr.

Der Kalk ist in landwirthschaftlicher Beziehung mehrfach von Wichtigkeit. Er gehört, wenn auch viele Pflanzen nur geringe Mengen davon gebrauchen, zu den nothwendigsten Nährstoffen derselben. Ohne Kalk bringt es die Pflanze nicht weiter, als bis zum Keimen. Einzelne Pflanzen nehmen ihn aber in ziemlichen Mengen auf und heißen deshalb auch wohl Kalkpflanzen, so Klee, Taback u. a. Daher erhöht man im Allgemeinen die Ertragfähigkeit eines kalkarmen Bodens, wenn man Kalk aufbringt. Kalkverbindungen, welcher Art sie auch sein mögen, sind in diesen Fällen von Vortheil. Doch findet die meiste Verwendung hierzu gebrannter, an der Luft zerfallener Kalk.

Der Kalk wirkt aber nicht minder wichtig zur Zerlegung anderer mineralischer Bestandtheile des Bodens. Namentlich sind es Verbindungen des Kali und Natron oder der Bittererde mit Kieselsäure, die durch Mitwirkung des Kalkes leichter verwittern. Wird jedoch des Kalkes zu viel angewendet, dann werden mehr Mineralbestandtheile des Bodens zersetzt als derselbe ohne Beeinträchtigung seiner dauernden Fruchtbarkeit hergeben kann. Solcher Boden trägt sich aus und verarmt. Leichter Sandboden ist im Allgemeinen dieser Gefahr mehr ausgesetzt als schwerer Thonboden, der nicht selten unzersetzte werthvolle Mineralbestandtheile reichlich enthält. Aber nicht allein auf die mineralischen Bodenbestandtheile übt der Kalk zersetzende Wirkung, sondern er befördert auch nicht minder die Verwesung der Pflanzenreste. Durch diese Zersetzung werden fortwährend Kohlensäure, Ammoniak und Wasser frei, die theils unmittelbar der Pflanze als Nahrungsmittel dienen, theils sich vorher mit anderen Stoffen zu Salzen umbilden, deren Vorhandensein für das Wachsthum der Pflanzen förderlich ist. Dabei wird, wie bei jeder chemischen Zersetzung, Wärme im Boden erzeugt, die ebenfalls den Pflanzen zu Gute kommt. Wenn die Rücksicht auf den Boden der Kalkgabe ihre Grenze setzt, dann ist mit Rücksicht auf die beschleunigte Zersetzung des Humus nicht zu vergessen, daß dem Kalk das Düngen des Bodens vorangehen oder folgen muß und zwar mit humushaltigem Dünger.

Endlich wird der Kalk noch besonders wichtig und werthvoll durch seine Eigenschaft, gewisse Bodenbestandtheile zu be-

seitigen, die den meisten Kulturpflanzen nicht zusagen. Durch Verwesung und mehr noch durch Fäulniß von Pflanzen oder Pflanzentheilen entstehen, besonders in Bodenarten, welche an Nässe leiden, gewisse Säuren, deren Anwesenheit sich durch Sauerampfer, Binsen und andere Pflanzen bemerklich macht, die aber der Entwickelung der meisten unserer Kulturpflanzen hinderlich sind. Hier leistet der Kalk vortreffliche Dienste. Bald nach seiner Anwendung verschwinden die sauern Pflanzen; auf den Wiesen erscheinen Klee und gute Futtergräser und die Aecker werden für den Anbau der Feldfrüchte mehr geeignet. Soll jedoch diese Wirkung erzielt werden, so ist, wo der Boden an Nässe leidet, vor allem nöthig, diese zu beseitigen, wo möglich den Boden zu drainiren.

Der Kalk, d. i. eine Verbindung des Calciums mit dem Sauerstoff, ist eine starke Basis und bildet mit mancherlei Säuren Kalksalze. Die Verbindungen des Kalkes überhaupt gehören zu den verbreitetsten Mineralien und kommen unter verschiedenen Namen vor. Am meisten verbreitet ist der kohlensaure Kalk. Als Marmor dient er zu Zierrathen, Bildwerken und kostbaren Bausteinen; als Kreide zum Schreiben, zur Farbebereitung und zu anderen Zwecken; als gewöhnlicher Kalkstein, als Muschelkalk, Dolomit u. s. w. zu Bausteinen, wie auch gebrannt zum Mörtel und zum Düngen der Felder. Der gebrannte Kalk hat frisch keine Kohlensäure mehr und ist ätzend (Aetzkalk). An der Luft und bei Besprengen mit Wasser zerfällt er bekanntlich zu Kalkpulver (Kalkhydrat), das Anfangs ebenfalls ätzende Eigenschaften zeigt. Später und besonders in Vermischung mit Erde nimmt das Kalkpulver wieder Kohlensäure aus der Luft auf und verwandelt sich wieder in kohlensauern Kalk. Allein der Kalk läßt sich jetzt fein zertheilen und damit ist der Zweck des Brennens erreicht. Der schwefelsaure Kalk oder Gyps ist schon weniger häufig, doch immerhin bekannt als Dungmittel, namentlich für Bodenarten, denen es sowol an Schwefelsäure, als an Kalk mangelt, wie auch zu bestimmten Pflanzen (Klee). Bekannt ist auch seine Anwendung im Stalle und auf dem Düngerhaufen zur Bindung des Ammoniak. Der phosphorsaure Kalk kommt zwar auch als Mineral (Phosphorit) vor, jedoch ziemlich selten; dagegen bildet er den Hauptbestandtheil der thierischen Knochen. Seine Wichtigkeit für den Landbau ist außer Zweifel gesetzt und heutzutage weiß jeder aufmerksame Bauersmann, daß er mit den gepulverten Knochen die Fruchtbarkeit seiner Felder erhöhen oder wiederherstellen kann.

Die Bittererde, auch Talkerde oder Magnesia genannt, ist ein selten fehlender Begleiter des Kalkes. In ver-

schiedenen Mineralien ist sie enthalten, z. B. im Speckstein, im Meerschaum, Serpentin u. a. Diese fühlen sich fettig an, verwittern ziemlich leicht und geben einen vortrefflichen Ackerboden. Von den Bittererdesalzen wird die kohlensaure Magnesia (gewöhnlich Magnesia genannt) in den Apotheken als Medicament geführt. Phosphorsaure Bittererde findet sich namentlich in den Aschen der Körner und Samen und vorzüglich im Harn der fleisch- und körnerfressenden Thiere.

Die Kieselsäure oder Kieselerde findet sich unter allen Mineralkörpern am häufigsten auf der Erde vor. Der Bergkrystall und die verschiedenartigen Quarze sind ziemlich reine Kieselsäure, weniger rein der Sand- und Feuerstein. Alle Bodenarten enthalten Kieselsäureverbindungen, die man mit dem gemeinschaftlichen Namen Silikate belegt. Einige von ihnen sind im Wasser löslich, andere nicht. Die Löslichkeit hängt von der vorhandenen mehr oder minder großen Menge der Kieselsäure in den Silikaten ab.

Die Kieselsäure findet sich in allen Pflanzen mehr oder weniger, in einigen Gräsern und Getreide sogar sehr reichlich. In jungen Zellen ist meist weniger Kieselsäure vorhanden als in den älteren. Früher schrieb man auch das Lagern des Getreides dem Mangel an Kieselsäure zu. Neuere Versuche haben indeß zu der Ueberzeugung geführt, daß dieses Uebel wahrscheinlich auf einer zu großen Streckung der unteren Halmglieder und zu geringer Verholzung, wie auf dem Mangel an Elasticität beruht.

Der Phosphor, jener ziemlich bekannte Stoff, der zur Herstellung der Zündhölzchen und zur Rattenvertilgung dient, (Phosphorkleister) ist ein sehr giftiges Element. Er ist durchscheinend, weiß, weich wie Wachs und im Dunkeln leuchtend. Verbrennt er an der Luft, so verbindet er sich mit dem Sauerstoff und es entsteht entweder phosphorige Säure oder auch Phosphorsäure. Rein kommt dieselbe in der Natur nicht vor, sondern nur mit anderen Stoffen als phosphorsaures Salz. Als solches fehlt sie in keiner Bodenart, in keiner Pflanze. Besonders reich an Phosphorsäure sind die Samen, namentlich der Getreidearten, Hülsen- und Oelfrüchte. Im Boden sind die phosphorsauren Verbindungen freilich oft so gering, daß die Kulturpflanzen ohne Zufuhr von außen nur zu einer kümmerlichen Entwickelung gelangen und die Körnererträge unzureichend ausfallen. Ein Boden, von dem der Landwirth sagt, daß er nicht „körnert“, leidet wahrscheinlich Mangel an Phosphorsäure.

Auch im Thierkörper giebt es eine ziemliche Menge phosphorsaurer Verbindungen. Besonders sind die Knochen der

Thiere reich an phosphorsauerm Kalk (frisch fast die Hälfte ihres Gewichtes). Andere phosphorsauern Verbindungen kommen in fast allen Flüssigkeiten des Thierkörpers vor, so namentlich im Harn der fleischfressenden Thiere. Aber auch selbst in den festen Exkrementen der Thiere, also im Stallmist, sind noch phosphorsaure Salze enthalten, die von den nicht ausgenutzten Nährstoffen des Futters herrühren. Da das junge Thier stets auch einen Theil seines Futters zur Ausbildung seiner Knochen bedarf, so enthalten seine Exkremente stets weniger phosphorsaure Verbindungen als die des alten Thieres, das seine Knochen blos zu erhalten braucht.

Um einem Boden die ihm fehlenden phosphorsauern Verbindungen zuzuführen, düngen wir ihn mit Phosphorsäure haltendem Dünger. Dahin gehören die verschiedenen Knochenmehlarten, Superphosphat, einige Guanoarten u. a. Soll ein Acker in seinen Erträgen nicht zurückgehen, so wird die Zufuhr dieser Düngemittel um so nothwendiger, je weniger die Bestandtheile seiner Erzeugnisse ihm im Stalldünger wiedergegeben werden, — also je mehr seine Ernten und das mit seinen Futterkräutern gemästete Vieh verkauft werden. Daß die Phosphorsäure, wie überhaupt alle Erdbestandtheile, nur durch die Wurzeln von der Pflanze aufgenommen werden, ist selbstredend. Wir brauchen dieses also bei den weiteren Erdstoffen nicht zu wiederholen; daß sie aber alle gelöst, d. h. in flüssiger Form im Bodenwasser enthalten sein müssen, ist bereits schon gesagt. Sie werden gelöst, sowol durch das Wasser, als auch und zwar vorzüglich durch Verbindungen mit anderen Stoffen, besonders durch den Sauerstoff.

Das Eisen ist unstreitig das verbreitetste und das nützlichste Metall. Die Natur liefert es zuweilen gediegen, jedoch viel häufiger in Verbindungen. Wo dieselben massenhaft vorkommen, geben sie das Material zur Bereitung des geschätzten Metalls.

Die geringste Menge Sauerstoff, die sich mit dem Eisen verbindet, bildet mit ihm das Eisenoxydul, das im Wasser löslich und wo es häufig in einem Boden vorkommt, dem Pflanzenwachsthum nicht förderlich ist. Solchen Boden, der an einer eigenthümlich bläulich-schwärzlichen, nicht von Humusbestandtheilen herrührenden Farbe kenntlich ist, muß man durch Bearbeitung der Luft aussetzen; dadurch nimmt das Eisen mehr Sauerstoff auf und verwandelt sich in mehr gelb-röthliches, rostfarbenes Eisenoxyd, das im Wasser nicht löslich ist. Treten zu den Eisenverbindungen Säuren, so entstehen die Eisensalze, deren manche in den Pflanzen, wie im Blute der Menschen und Thiere vorkommen. Von den Eisensalzen ist das

schwefelsaure Eisenoxydul (Eisenvitriol) eines der bekanntesten und dient zur Tintenbereitung und zum Schwarzfärben. Auch zur Bindung des Ammoniaks läßt sich dieses Salz gut gebrauchen.

Der bekannte Eisenrost ist Eisenoxyd in Verbindung mit Wasser (Eisenoxydhydrat). Manche als Farben bekannte Stoffe sind solche Eisenverbindungen. Auch der Raseneisenstein, der auf nassen Wiesen und Mooren jenes braungelbe, schlammige Wasser erzeugt, besteht zum größten Theil daraus.

Alle Bodenarten enthalten kleine Mengen von Eisenoxyd oder Eisenoxydul. Die gelbe, braune bis rothe Farbe derselben rührt gewöhnlich davon her. Die Eisenverbindungen überhaupt vermögen Ammoniak in ihren Poren zu verdichten (wie der Thon) und werden dadurch schon für die Pflanze nützlich; wichtiger aber noch werden sie dadurch, daß ohne sie kein Ergrünen der Pflanzen stattfinden kann. Ohne Eisen hört die Abscheidung des Sauerstoffs, also alles Wachsen auf. Pflanzen, denen das Eisen vollständig vorenthalten wird, fahren eine Zeit lang fort zu wachsen, wie solche, die im Finstern stehen. Sind aber die in der Pflanze selbst vorhandenen und der Aufnahme fähigen Nährstoffe erschöpft, dann hört alles Wachsen auf. Es ist deshalb das Eisen ein unentbehrliches Nahrungsmittel für die Pflanzen.

Der Schwefel ist ein in der Natur vielfach vorkommendes und vom Menschen vielseitig benutztes Element. Verbrennt man ihn in der Luft, so entsteht durch seine Verbindung mit Sauerstoff die schwefelige Säure. Aus letzterer bildet sich durch Hinzutritt neuen Sauerstoffes die Schwefelsäure. Die im Handel unter diesem Namen vorkommende öldicke Substanz, auch „Vitriolöl“ genannt, ist Schwefelsäure mit Wasser. Die Schwefelsäure hat eine große Neigung, sich mit Wasser zu vereinigen und die Heftigkeit, mit welcher dies geschieht, erklärt auch die erhöhte Wärme, die sich dabei entwickelt.

Die Schwefelsäure ist eine sehr kräftige und wichtige Säure und findet vielfache Anwendung. In der Landwirthschaft vorzüglich zum Aufschließen der Knochen und phosphorsäurehaltigen Minerale und zum Besprengen des Stallmistes und der Jauche, um das Ammoniak darin zu binden.

Mit Oxyden bildet die Schwefelsäure Salze und darauf gründet sich ihre Anwendung zum Reinigen verrosteter Metallkörper. Auch mit Wasserstoff geht der Schwefel eine Verbindung ein und erscheint dann als eine Gasart, die im Geruch faulen Eiern gleicht (Schwefelwasserstoff). Faulende Thier- und Pflanzenstoffe entbinden vorzüglich dieses Gas, das dann in Verbindung mit Ammoniak die Hauptbestandtheile der übeln Gerüche in schlecht gelüfteten Abtritten und anderen Orten bildet.

Das Chlor ist für den Bauersmann in reiner Form gewöhnlich unbekannt, denn es ist ein in der Natur nirgendwo rein vorfindliches, grünlich gelbes und erstickend riechendes Gas, schwerer als gewöhnliche Luft und nicht brennbar. Nur mit sehr viel Luft gemengt, läßt es sich athmen, bewirkt aber dennoch oft Husten, Brustbeklemmung und anderes Unwohlsein. Rein geathmet wirkt es schnell erstickend. Das Chlor bleicht alle Pflanzenfarben. Wichtiger aber noch wird es durch seine Eigenschaft, Gerüche und Ansteckungsstoffe zu zerstören und die Verwesung organischer Körper zu hemmen. Zu solchen Zwecken verwendet man nicht so gerne das reine Gas, als vielmehr Auflösungen desselben in Wasser (Chlorwasser) oder Verbindungen des Chlors mit anderen Stoffen, besonders den Chlorkalk. Wenn Seuchen und ansteckende Krankheiten Menschen und Thiere gefährden, dann ist es rathsam, Chlorkalk in Wohnräumen und Ställen in offenen flachen Gefäßen dünn auszustreuen.

Wenn auch das Chlor in reiner Form so selten ist, dann kommen seine Verbindungen mit anderen Elementen um so häufiger vor. In allen Bodenarten kommen Chlorverbindungen vor, alle Pflanzenaschen enthalten solche. Im Thierkörper befinden sich gleichfalls Chlorverbindungen; daher mischen wir zweckmäßig solche unter das Futter der Hausthiere und reichen dem Boden in den Exkrementen derselben dann die etwa zur Pflanzenernährung erforderliche Menge. Das geschieht am einfachsten und besten durch Verabreichung von Chlornatrium oder Kochsalz. Diese Chlorverbindung scheint in der Natur ebenso verbreitet zu sein, als sie Menschen und Thiere zu ihrer Nahrung bedürfen. Andere Verbindungen des Chlors sind vorzüglich Chlorkalium, das wie auch das Chlornatrium, in fast allen Flüssigkeiten des thierischen Körpers vorkommt und das Chlorwasserstoffgas, das in Wasser aufgelöst als sogenannte Salzsäure zur Conservation des Stalldüngers verwendet werden kann.

Die Mengen, in denen die vorstehend besprochenen Aschenbestandtheile in den Pflanzen vorkommen, werden von den Chemikern oft sehr abweichend angegeben, was in den wirklichen Bestandtheilen selbst, aber auch in den mehr oder winder sorgfältigen Arbeiten begründet sein mag. Wir geben nachstehend die Durchschnittsberechnung verschiedener Pflanzen von E. Wolff, wobei derselbe die bewährtesten Analysen zu Grunde legte. Darnach enthalten 1000 Gewichtstheile frischer oder lufttrockener Substanz:

| | Kali | Natron | Magnesia | Kalk | Phosphorsäure | Schwefelsäure | Kieselsäure | Chlor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weizen . . . . . . | 5,5 | 0,6 | 2,2 | 0,6 | 8,2 | 0,4 | 0,3 | — |
| Roggen . . . . . . | 5,4 | 0,3 | 1,9 | 0,5 | 8,2 | 0,4 | 0,3 | — |
| Gerste . . . . . . | 4,8 | 0,6 | 1,8 | 0,5 | 7,2 | 0,5 | 5,9 | — |
| Hafer . . . . . . . | 4,2 | 1,0 | 1,8 | 1,0 | 5,5 | 0,4 | 12,3 | — |
| Mais . . . . . . . | 3,3 | 0,2 | 1,8 | 0,3 | 5,5 | 0,1 | 0,3 | — |
| Buchweizen . . . . . | 2,1 | 0,6 | 1,2 | 0,3 | 4,4 | 0,2 | — | 0,2 |
| Erbsen . . . . . . | 9,8 | 0,9 | 1,9 | 1,2 | 8,8 | 0,8 | 0,2 | 0,6 |
| Wicken . . . . . . | 6,3 | 2,2 | 1,8 | 0,6 | 7,9 | 0,9 | 0,4 | 0,2 |
| Pferdebohnen . . . . | 12,0 | 0,4 | 2,0 | 1,5 | 11,6 | 1,5 | 0,4 | 0,8 |
| Lupinen . . . . . . | 11,4 | 6,0 | 2,1 | 2,7 | 8,7 | 2,3 | 0,3 | 0,6 |
| Raps . . . . . . . | 8,8 | 0,4 | 4,6 | 5,2 | 16,4 | 1,3 | 0,4 | 0,1 |
| Kartoffeln . . . . . | 5,6 | 0,1 | 0,4 | 0,2 | 1,8 | 0,6 | 0,2 | 0,3 |
| Runkelrübe . . . . . | 4,3 | 1,2 | 0,4 | 0,4 | 0,8 | 0,3 | 0,2 | 0,5 |
| Weißrübe . . . . . | 3,1 | 0,2 | 0,1 | 0,8 | 1,1 | 0,4 | 0,1 | 0,4 |
| Erdkohlrabi . . . . . | 4,9 | 0,6 | 0,2 | 0,9 | 1,4 | 0,8 | 0,1 | 0,5 |
| Möhre . . . . . . | 3,2 | 1,9 | 0,5 | 0,9 | 1,1 | 0,6 | 0,2 | 0,3 |
| Lein, ganze Pflanze . . | 11,3 | 1,5 | 2,9 | 5,0 | 7,4 | 1,6 | 0,8 | 1,9 |
| Hanf, ganze Pflanze . . | 5,2 | 0,9 | 2,7 | 12,2 | 3,3 | 0,8 | 2,1 | 0,7 |
| Taback, ganze Pflanze . | 54,1 | 7,3 | 20,7 | 73,1 | 7,1 | 7,7 | 19,0 | 8,8 |
| Hopfen, (Zapfen) . . . | 22,3 | 1,3 | 2,1 | 10,1 | 9,0 | 1,6 | 9,2 | 0,2 |
| Stroh von Weizen . . | 4,9 | 1,2 | 1,1 | 2,6 | 2,3 | 1,2 | 28,2 | — |
| „ „ Roggen . . | 7,6 | 1,3 | 1,3 | 3,1 | 1,9 | 0,8 | 23,7 | — |
| „ „ Gerste . . | 9,3 | 2,0 | 1,1 | 3,3 | 1,9 | 1,6 | 23,6 | — |
| „ „ Hafer . . . | 9,7 | 2,3 | 1,8 | 3,6 | 1,8 | 1,5 | 21,2 | — |
| „ „ Raps . . . | 9,7 | 3,9 | 2,1 | 10,1 | 2,7 | 2,7 | 2,6 | 4,7 |
| „ „ Buchweizen . | 24,1 | 1,1 | 1,9 | 9,5 | 6,1 | 2,7 | 2,8 | 4,0 |
| „ „ Erbsen . . | 10,7 | 2,6 | 3,8 | 18,6 | 3,8 | 2,8 | 2,8 | 3,0 |
| Wiesenheu . . . . . | 17,1 | 4,7 | 3,3 | 7,7 | 4,1 | 3,4 | 19,7 | 5,3 |
| Heu von Rothklee . . . | 19,5 | 0,9 | 6,9 | 19,2 | 5,6 | 1,7 | 1,5 | 2,1 |
| „ „ Grünwicken . | 30,9 | 2,1 | 5,0 | 19,3 | 9,4 | 2,7 | 1,3 | 2,3 |
| Gras in Blüthe . . . | 6,0 | 1,6 | 1,1 | 2,7 | 1,5 | 1,2 | 6,9 | 1,9 |
| Futterroggen . . . . | 6,3 | 0,1 | 0,5 | 1,2 | 2,4 | 0,2 | 5,2 | — |
| Rothklee . . . . . . | 4,6 | 0,2 | 1,6 | 4,6 | 1,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| Grünwicken . . . . . | 6,6 | 0,5 | 1,1 | 4,1 | 2,0 | 0,6 | 0,3 | 0,5 |

Nun stelle man sich aber nicht vor, daß diese Pflanzennährstoffe im Boden etwa umherschwimmen und ohne Weiteres der Aufnahme harren. Allerdings mögen einzelne in dem Wasser gelöst und andere in fester Form als Krystalle im Boden liegen, aber die meisten sind mit Theilchen des Bodens verbunden,

theils chemisch, theils mögen sie solche als feine Decke überziehen. Die Pflanze legt ihre feinen Wurzelhaare um diese Bodentheilchen, löst sie in einem chemischen Processe und nimmt sie auf.

Man stelle sich ferner nicht vor, die Pflanzen legten ihre Nährstoffe so ohne Weiteres in ihrem Innern auf. Es sind eben Nährstoffe. Wie der Ochse aus Heu und Stroh erst Fleisch und Fett bereitet, und dieses, nicht jenes am Körper anlegt, so verarbeitet auch die Pflanze ihre Nährstoffe. Sie trennt die aufgenommenen Verbindungen und bildet andere. Aus den unorganischen Stoffen, welche Erde, Luft und Wasser lieferten, bereitet sie organische: Holzfaser, Stärke, Gummi, Oel, Eiweiß rc. die in Wurzeln, Stamm, Blätter, Blüthen und Früchten entgegentreten. Für das Wachsthum der Pflanze selbst sind diese Stoffe wichtig, für die Ernährung der Thiere aber nicht minder.

## 5. Der innere Bau der Pflanzen.

Die äußeren Theile der Pflanzen sind Wurzel, Stamm oder Stengel, Aeste und Zweige, Rinde, Blatt, Blüthe, Frucht. Diese Theile bestehen nicht aus einer formlosen Masse, aus einem Gemenge verschiedenartiger Stoffe, wie etwa ein Klumpen Lehm, sondern aus lauter einzelnen Zellen, ungefähr wie die Bienen sie bauen, die jedoch so klein sind, daß man sie nur mit dem Vergrößerungsglase wahrnehmen kann. Die Pflanze bis in ihre feinste Spitzen ist nicht nur aus lauter solchen Zollen aufgebaut, sondern in der Zelle liegt auch die gesammte Lebensthätigkeit der Pflanze. Um daher die Vorgänge im Pflanzenleben begreifen zu können, ist eine nähere Kenntniß der Zelle unerläßlich.

Bei den Zellen kann man den Zellinhalt von der denselben umgebenden Zellhaut unterscheiden. Der Zellinhalt ist theils flüssig theils fest; den flüssigen Theil nennt man Zellsaft. In dem letzteren kommen aufgelöst eine Menge Stoff als Dextrin, Gummi, Zucker, Schleim rc. vor.

In ihrer äußeren Form sind die Zellen unter einander verschieden. Die ursprüngliche Form ist wohl die rundliche, so daß sie über und neben einander liegen wie Schaumblasen, die sich bilden, wenn man durch einen Strohhalm in Seifenwasser bläst. Durch gegenseitigen Druck jedoch platten sich ihre Wände meistens ab, so daß sie alsdann ihre runde Form verlieren und vielflächig werden, andere, die nicht so nahe an einander rücken, bleiben mehr rund. Die vielflächigen oder eckigen Zellen schließen weit dichter an einander, als die runden. Zwischen den runden bleiben noch leere Räume, Zwischenräume, die

nur Luft enthalten; zwischen den eckigen Zellen sind die Zwischenräume unbedeutend und meist mit Zellstoff ausgefüllt.

Bis zur Oberfläche der Rinde und des Blattes besteht die Pflanze aus solchen Zellen. Die ganz an der Oberfläche liegenden hängen meist mit den darunter befindlichen nur lose zusammen, schließen aber seitlich fest an einander. Sie bilden die Oberhaut der Pflanze. An gewissen Stellen der Oberhaut fehlen einzelne Zellen und zwei kleinere sind so eingeschoben, daß sie den Raum nicht ganz ausfüllen, sondern eine kleine Oeffnung (Spaltöffnung) zwischen sich lassen. Solcher Spaltöffnungen finden sich vorzugsweise auf den grünen und krautartigen Pflanzentheilen. Auf der Unterseite der Blätter stehen sie meist in nicht zu zählender Menge, die Oberseite hat deren weniger. Sie führen zu den Zwischenräumen der Zellen im Innern der Rinde und des Blattes und sind der Weg, wodurch die Pflanze sowohl Gasarten aushaucht, als auch solche aufnimmt. Ob durch die Spaltöffnungen Regen und Thauwasser aufgenommen wird, ist sehr zweifelhaft. Allerdings werden welke Pflanzen durch Begießen erfrischt, aber wahrscheinlich dadurch, daß nun ein weiteres Verdunsten des Wassers aus dem Innern der Pflanze wenigstens theilweise eine Zeit lang aufhört.

## 6. Die Aufnahme der Nahrungsstoffe und ihre Wanderung in der Pflanze.

Wie gesagt, nimmt die Pflanze ihre Nahrung aus dem Boden durch die Wurzeln, aus der Luft durch die Blätter und überhaupt durch alle grün gefärbten Theile. Man würde sich aber von diesem Vorgang einen unrichtigen Begriff machen, wenn man glaubte, es gehe dieses so, wie bei den Thieren, bei denen die Nahrung aus dem Munde durch den Schlund in den Magen und die Gedärme geht oder vielmehr geschoben wird. Die Pflanzen haben solche Theile nicht. Ihr ganzes Innere besteht ja nur aus Zellen und diese sind von allen Seiten geschlossen. Die Zellenhäute sind nicht einmal in unserm gewöhnlichen Sinne porös (fein durchlöchert). Die Nahrungsflüssigkeit kann nur dadurch von der Pflanze aufgenommen und in derselben von Zelle zu Zelle weiter geführt werden, daß sie die Zellenwände durchdringt. Daß also die Nahrungsstoffe alle in flüssigem oder luftförmigem Zustande sich befinden müssen, wenn die Pflanze sie aufnehmen soll, ist selbstredend. Die gesammten Zellen einer Pflanze, namentlich die jüngeren, sind mit Wasser angefüllt, und in demselben sind die verschiedenen Nahrungsstoffe aufgelöst enthalten, z. B. Kohlen- und Stickstoff, Kalk- und Kieselerde, Kali u. s. w.

Diese Stoffe haben das Bestreben, sich über alle Zellen gleichmäßig, d. h. in gleichmäßiger Dichtigkeit zu verbreiten, sowie aufgelöster Zucker oder ein Farbestoff sich auch allmälig gleichmäßig in einem Glase Wasser verbreitet. Nun wächst aber die ganze Pflanze in ihrem Stamm oder Stengel, in ihren Blättern, Blüthen und Früchten, d. h. sie bildet und vergrößert diese Theile durch Ansetzen neuer Zellen; ferner verbrauchen die Zellen selbst die in ihnen vorhandenen Nahrungsstoffe zum Verdicken ihrer Wände; endlich werden manche Stoffe in den Zellen umgewandelt, es bildet sich z. B. Stärke, Zucker, Gummi, Eiweiß 2c. In allen diesen Fällen entstehen Zellen, die von einem oder auch von allen Nahrungsstoffen weniger enthalten, als diejenige Zellenschicht, von der sie umgeben sind. Aus dieser Schicht tritt nun von den fehlenden Nahrungsstoffen herüber, daß das „Gleichgewicht“ hergestellt wird. Durch das Abgeben der Stoffe verliert diese zweite Zellenschicht aber das Gleichgewicht der Stoffe zur dritten; diese erhält es nun aus der vierten u. s. w. bis zu den Wurzeln zu, welche die Stoffe aus dem Boden nehmen. Diesen Vorgang nennt man Stoffwanderung. Durch das Wachsen der Pflanze und durch die Umwandlung der Stoffe in den Zellen wird die Stoffwanderung fortwährend unterhalten; Wärme erhöht dieselbe.

Die Wände der jungen Zelle sind außerordentlich dünn. Die der älteren Zellen verdicken sich aber allmälig durch neuen Zellstoff, der sich von innen anlegt. Alte Zellen sind oft fast vollständig gefüllt: sie sind „verholzt“. Nur ein kleiner Raum, ganz im Innern der Zelle, bleibt leer und enthält dann meist nur Luft. Die neue Schicht läßt jedoch mehrere Punkte an den Zellenwänden frei, die sie nicht bedeckt; die weiteren Schichten berücksichtigen diese Punkte gleichfalls, so daß das Innere einer ausgefüllten Zelle vom Mittelpunkte aus bis zur obersten Zellenhaut durchlöchert, von Kanälen durchzogen ist. Man erkennt gleich, daß diese Einrichtung ganz wesentlich für das Wachsthum der Pflanze ist. Denn würde die ganze Zellenwand von den Schichten überzogen, so dürfte ja bald an ein Durchdringen der Stoffe nicht mehr zu denken sein, die Zellenwände wären zu dick. Eine weitere, noch merkwürdigere Erscheinung ist die, daß die genannten Kanäle der einen Zelle genau da an die Zellenwand münden, wo die Kanäle aus den benachbarten Zellen hintreffen. Dadurch steht also für den Durchgang der Nahrungsstoffe aus einer Zelle in die andere nichts mehr im Wege, wie auch anfangs bei den jungen Zellen, nämlich nur die erste dünne Zellenhaut.

## 7. Wie die Pflanze wächst.

Das Wachsthum der Pflanzen besteht darin, daß in ihnen sich fortwährend neue Zellen bilden und die bereits gebildeten sich ausdehnen. Hierdurch wird die Pflanze größer, ihre Masse vermehrt sich. Aber sie nimmt diese Masse nicht fertig gebildet von Außen auf und legt sie ohne Weiteres an. In der Pflanze finden sich Stärke, Zucker, Eiweiß und andere organische Stoffe. Aber sie vermag nicht, diese Stoffe von außen so anzulegen, wenn sie ihr auch in reiner Form und noch so fein aufgelöst geboten werden. Sie kann diese Stoffe nur erst in ihrem Innern bereiten und dann anlegen. Sie muß also, dem Thier gleich, ihre Nahrung erst gleichsam verdauen, ehe aus derselben Stoffe entstehen, die denen ihres Körpers entsprechen und die sie also anlegen kann. Ihre Nahrung besteht nur aus unorganischen Stoffen (Kohlensäure, Ammoniak 2c.) und selbst wo sich ihr organische Stoffe zum Wachsthum darbieten, müssen dieselben erst wieder gewisse Wandlungen durchmachen, gewissermaßen in unorganische Stoffe verwandelt werden, ehe die Pflanze daraus für sich verwendbare Stoffe erhalten kann. Wachsen ist also nicht einfach Zulegen am Körper, es ist ein fortdauerndes Trennen und Verbinden der Stoffe, ein Gestalten des Vorhandenen in andere Formen.

Die erste Nahrung empfängt das junge Pflanzenleben von der Mutterpflanze. Wird dieselbe in reichlichem Maße geliefert, wie es bei Wurzelknollen, Stecklingen und Senklingen der Fall ist, so entwickelt der junge Keim aus den aufgenommenen Nährstoffen vorzugsweise jene Organe, die zur Verarbeitung der aufgenommenen Nährstoffe dienen, zur Entfaltung der Blätter. Auch die für den Anfang nothwendigen Mineralbestandtheile kommen aus der Mutterpflanze und erst mit dem wachsenden Bedürfniß sendet die Pflanze auch Organe in die Tiefe, um von dort Nährstoffe zu holen. Anders entwickelt sich die Pflanze aus dem Samen. Aus den von der Mutterpflanze erhaltenen Nährstoffen bildet sie hier erst das Würzelchen. Sie bedeckt es gar bald mit Wurzelhaaren und ist dadurch in den Stand gesetzt, Nährstoffe aus dem Boden zu ziehen. Allein nicht alle von der Mutterpflanze erhaltenen Nährstoffe verwendet sie zur Wurzelbildung. Schon die Behälter der Nährstoffe, die Samenlappen dienen zur Verarbeitung der ersten Nährstoffe, als Keimblätter. Mehr aber noch sollen dies die von der empfangenen Nahrung gebildeten ersten wirklichen Blätter thun. Mit der Ausbildung der ersten Blätter sind die zum Leben der Pflanze nothwendigen Organe vervollständigt.

Von den Stoffen, die der Pflanze zur Nahrung dienen, ist keiner überflüssig; man kann darum auch nicht sagen, daß

der eine Nährstoff nothwendiger für die Pflanze sei als der andere. Doch bedarf die Pflanze von den einzelnen Nährstoffen nicht gleich große Mengen; auch ist das Bedürfniß der einzelnen Pflanzenarten und selbst der einzelnen Pflanzentheile nach den verschiedenen Nährstoffen ein verschiedenes. Am besten lernt man diesen Bedarf aus der Zusammensetzung der Pflanze und ihrer einzelnen Theile kennen.

Die Pflanze wächst. Sie wird größer. Aber nur bis zu einem gewissen Grad nimmt sie zu, nur eine Zeit lang ist die Aufnahme der Nährstoffe äußerlich wahrnehmbar an ihr. Mit Eintritt dieses Zeitpunktes hört indeß noch nicht alles Wachsen auf. Aber es ist von nun ab ein mehr innerliches, es ist mehr ein Ablagern und Ansammeln von Nährstoffen im Innern der Pflanze. Eine merkbare Ablagerung findet im Herbst statt in den Wurzeln und Blättern solcher Pflanzen, die den Winter überdauern (Wintergetreide, Kohl, Raps). Die so aufgespeicherten Nährstoffe dienen der Pflanze aber zum eigenen Wachsthum. Wie wichtig diese Ablagerung, namentlich die in den Blättern ist, das mag man ermessen, wenn man sieht, wie nach strengen Wintern, wo Wintergetreide und Oelfrüchte ihre Blätter eingebüßt haben, die Pflanzen nicht fort können. Die Hauptablagerung findet aber in der Pflanze statt, wenn diese selbst das Ziel ihrer Größe erreicht hat und gilt dann der Erhaltung ihrer Art, der künftigen Pflanze im Keim des Samens oder der Knolle. Diese Ablagerung beschränkt sich nicht auf eine einfache Entwickelung und Reife des Samens und hört damit auf. So lange die Pflanze noch grüne Blätter hat, einerlei ob sie von der Wurzel getrennt oder mit derselben aus der Erde genommen, wandern ihre organische Stoffe noch nach dem Samen oder deren Knolle hin und lagern sich dort ab zur künftigen Nahrung für den Keim. Das ist die Bedeutung der Nachreife bei allen Pflanzen, die mit grünen Theilen geerntet werden. Darum ist es rathsam, alle Pflanzen, die man nicht ohne grüne Blätter ernten kann (Rüben 2c.), möglichst lange auf dem Felde zu lassen. Darum auch kann man einer Pflanze nicht ihre grünen Blätter nehmen, ohne sie eines Theiles ihrer Nährstoffe zu berauben. Ist das Blatt nutzlos für die Pflanze, dann verdorrt es von selbst. Hat endlich die Pflanze alle Nährstoffe ihres Körpers für den jungen Keim hergegeben, dann weicht alles Leben aus ihren grünen Theilen und ihr Leib, nunmehr eine Leiche, verfällt den auflösenden Gesetzen der Natur.

### 8. Das Licht in Beziehung zur Pflanze.

**Das Licht leuchtet bis in die feinsten Ritzen, ja es durchdringt wenigstens in gewissem Grade und bis zu gewissen**

Tiefen selbst viele an sich dunkle Körper. Ohne die leuchtende Kraft des Sonnen-Lichtes würde uns die ganze Natur todt und öde sein und alles heitere Spiel der Farben existirte gar nicht. Eine noch mehr fühlbare Eigenschaft desselben ist seine Wärmestrahlung. Die Wärme schafft und erhält alles Leben und die meiste uns wahrnehmbare Wärme stammt vom Sonnenlicht. Eine dritte Haupteigenschaft des Lichtes ist seine chemisch zersetzende Kraft. Durch dieselbe werden viele Farben, sowol natürliche, als auch künstlich erzeugte, hervorgebracht oder auch entfernt. In den Pflanzen erzeugt das Licht die grüne Farbe. Pflanzen oder Pflanzentheile, welche im Dunkeln sich befinden, werden überhaupt nicht grün und verlieren ihre grüne Farbe, wenn man sie dem Einfluß des Lichtes entzieht. Man kann dies z. B. am Kopfkohl und Kopfsalat oder auch an Topfgewächsen sehen, welche man über Winter in einen dunkeln Raum gebracht hat. Wird einer Pflanze, welche noch weiter wachsen soll, andauernd das Licht entzogen, so geht dieselbe zu Grunde.

Fragen wir den Bestandtheilen der grünen Farbe in der Pflanze und ihrer Bedeutung etwas nach, so werden wir bald belehrt, daß die Farbe selbst von kleinen grünen Körnchen in der Pflanzenzelle herrührt, die man Blattgrün oder Chlorophyll nennt. Es sind stickstoffhaltige Bestandtheile, deren Substanz sich beim Wachsen der Zelle auch wol im Dunkeln bildet, aber dann nur blaßgelblich aussieht. Erst durch die Einwirkung des Lichtes und bei dem Vorhandensein bestimmter Nährstoffe geht eine gewisse Zersetzung in den Körnchen vor, und sie werden grün. Auch hält die grüne Farbe nur so lange bei ihnen an, als die Einwirkung des Lichtes dauert. Bei längerer Entziehung des Lichtes treten sie bald wieder in ihren früheren gelblichen Zustand zurück. Durch den Einfluß des Lichtes auf das Blattgrün wird vor allen Dingen die von den Blättern aus der Luft aufgenommene Kohlensäure zersetzt. Der in derselben enthaltene Sauerstoff wird von der Pflanze ausgehaucht, der Kohlenstoff aber in Zucker, Stärke, Holzfaser oder andere Substanzen umgebildet. — Von dieser Thätigkeit der Pflanze im Sonnenlicht und durch dasselbe kann man sich leicht überzeugen, wenn man frisch abgeschnittene Blätter oder Zweige in Brunnenwasser legt und in's Sonnenlicht stellt. Sofort wird man sehen, wie sich Blätter und Rinde mit kleinen Bläschen überdecken, die man als Sauerstoff erkannt hat. An wenig erleuchteten Orten bemerkt man die Bläschen nicht. — Eine eigenthümliche Ausnahme machen gewisse Pflanzen, die auf anderen lebenden oder abgestorbenen Gewächsen ihr Leben fristen, die sogenannten Schmarotzer, wie die Mistel auf Bäumen,

Hanfwürger, Kleeteufel, Pilze u. a. Sie enthalten kein oder nur wenig Blattgrün; aber sie nehmen auch aus der Atmosphäre keine Nährstoffe auf, und sie verarbeiten dieselben noch weniger in ihrem Innern. Sie nehmen die Baustoffe ihres Leibes direkt aus den verarbeiteten Säften jener Pflanzen auf, die ihnen zum Wohnplatze dienen.

Die Einwirkung des vollen Sonnenlichts oder die Schmälerung desselben offenbart sich an den Kulturpflanzen bald zur Freude, bald zum Leid des Landwirths. Je mehr und kräftiger das Licht überhaupt auf eine Fläche wirkt, desto besser und werthvoller werden im Allgemeinen auf derselben die Früchte, namentlich die erzeugten Kohlenstoffverbindungen: Zucker, Stärke, Oel. Darum oft die ausgezeichnete Qualität der Früchte in trockenen Jahren, in Ebenen oder an südlichen Abhängen. Stehen dagegen die Pflanzen zu dicht und mastig, hinter Hecken oder Zäunen, oder unter Bäumen, dann suchen ihre Kronen wol das Licht noch zu gewinnen, die dem Licht entzogenen Theile aber bleiben schmächtig, unvollkommen und schwach. Aus diesem Grunde bleiben auch die Halme sehr dicht stehenden Getreides oft so schwach, daß sich dasselbe lagert und nur mangelhafte Körner ansetzt. Auf der anderen Seite kann aber der Landwirth den schädlichen Einfluß des Lichtmangels auf die Pflanzen auch zu seinem Vortheil ausbeuten. Vermag er des Unkrautes in keiner anderen Weise Meister zu werden, dann säet er Pflanzen an, die den Boden dicht schließen, wie Wicken, Erbsen, Rüben, Buchweizen und dergleichen; diese ersticken das unter ihnen befindliche Unkraut. Was all sein Fleiß nicht erreichen konnte, das vollbringt die Natur durch ein einfaches Gesetz.

### 9. Die Wärme in Beziehung zur Pflanze.

Zum Wachsthum der Pflanze ist die Wärme das erste Erforderniß; nur unter ihrem Einfluß können die Stoffe in der Pflanze wandern, wo sie fehlt, ist alles Flüssige zu einer festen Masse erstarrt. Daher muß zum Wachsthum sowol der Boden, als auch die Pflanze hinreichend Wärme besitzen. Ist dieses nicht der Fall, so ist die Stoffwanderung entweder eine sehr geringe und sehr langsame, oder wenn der Wärmegrad auf den Gefrierpunkt gesunken ist, steht die Wanderung vollständig still, der Zellsaft wird zu Eis. Die Luft kann jedoch mehr erkaltet sein, als der Boden und die damit zusammenhängende Pflanze, und umgekehrt kann die Temperatur des Bodens und der Pflanze eine Zeit lang tiefer stehen als die der Luft. Diese Verschiedenheit hat ihren Grund darin, daß die Luft schneller erkaltet, dagegen von den Sonnenstrahlen auch schneller wieder erwärmt wird, als der Boden und die Pflanze. Die schnellere

oder langsamere Erwärmungsfähigkeit der verschiedenen Bodenarten ist zunächst von ihrem Wassergehalt abhängig. Ein Boden, der viel Wasser aufnimmt und es nur schwer verdunstet, z. B. Thonboden, wird im Frühjahre viel langsamer und später hinreichend warm, als ein anderer, der dasselbe schneller abgiebt, wie z. B. der Sandboden. Auch die Farbe des Bodens ist in dieser Beziehung von Einfluß. Ein schwärzlicher z. B. viel Humus haltender Boden wird von der Sonne schneller und stärker erwärmt, als ein weißer. Schwarze Dammerde, die man zur Beobachtung eine Stunde lang der Sonne aussetzte, erwärmte sich von 18 auf 31 Grad, während in der gleichen Zeit die Wärme eines kreidehaltigen Bodens nur um 2 Grad sich vermehrte. Daß bei der Erwärmung des Bodens die Lage seiner Fläche zur Sonne von besonderer Bedeutung ist, brauchen wir nicht zu erwähnen.

Die Wärme übt einen bedeutenden Einfluß nicht nur auf die Wanderung, sondern auch auf die Zersetzung und Verarbeitung der Nahrungsstoffe aus. So weiß man, daß die Zersetzung der Kohlensäure bei + 16° R. am stärksten ist und von da ab immer schwächer wird, je mehr die Wärme abnimmt. Bei + 8° R. ist die Zersetzung derselben nur äußerst gering. In der Regel ist das Wachsthum der Pflanzen um so lebhafter, je höher die Temperatur ist. Eine zu hohe Temperatur wirkt indessen ungünstig auf das Gedeihen unserer Kulturpflanzen. Der Grund davon scheint der zu sein, daß die Pflanze alsdann mehr Wasser durch die Verdunstung verliert, als der Boden liefern kann. Jedoch verhalten sich hiebei die verschiedenen Pflanzen sehr verschieden.

Jede Pflanze scheint von ihrer Entwickelung bis zur Fruchtreife ein bestimmtes Maß von Wärme nöthig zu haben. In kälteren Jahren und in den nördlichen Gegenden kann dieses Maß nicht in derselben Zeit geliefert werden, wie in wärmeren Jahren und in südlichen Gegenden, weshalb wir auch im ersten Falle die Früchte viel später zur Reife gelangen sehen, wie unter den letzteren Verhältnissen. So brauchte Sommerweizen vom ersten Wachsen bis zur Reife im Elsaß 131 Tage, in Kingston (Nordamerika) 106, in Turmero (zwischen den Wendekreisen) nur 92 Tage. Desgleichen Kartoffeln bei Kopenhagen

| | | |
|---|---|---|
| im Jahre 1838 | . . . | 124 Tage, |
| „ „ 1841 | . . . | 147 „ |
| „ „ 1842 | . . . | 166 „ |

Doch ist bei dergleichen Vergleichungen die Wirkung des Lichtes neben der Wärme nicht außer Acht zu lassen. Die längeren Tage in nördlichen Gegenden wirken auf die Reife verschiedener Pflanzen entschieden günstig ein.

Das Maß der Wärme, welches eine Pflanze bis zur Fruchtreife nothwendig haben muß, ist lange nicht bei allen Pflanzen dasselbe. Daher gelangt eine Pflanze nur zur Reife, wo dieselbe ihr erforderliches Maß von Wärme während der Zeit ihres Wachsthums haben kann. Dieser Umstand ist hauptsächlich der Grund von der geographischen Verbreitung der Pflanzen. Aber nicht allein vom Aequator nach den Polen hin ziehen bestimmte Pflanzen ihre Gürtel um die Erde. Bei hohen Gebirgen machen sich dieselben auch vom Fuß nach der Spitze hin bemerkbar; denn die mittlere Jahrestemperatur nimmt nicht nur ab mit den höheren Breitegraden, sondern auch mit der steigenden Höhe im Gebirge. Daher gedeihen die einzelnen Getreidearten in den Berggegenden nur bis zu einem bestimmten Punkte. Daß diese Grenze in südlichen Ländern höher liegt, wie in nördlichen, ist selbstredend; ebenso liegt sie in zusammenhängenden, größeren Gebirgen höher, wie auf einzelnen Bergen.

## 10. Der Frost in Beziehung zur Pflanze.

Der Winterfrost wirkt theils günstig theils ungünstig auf das Gedeihen der Pflanze ein. Günstig insofern, als er, wie wir schon früher sahen, durch das Gefrieren des Wassers im Boden zu Eis die Ackererde mechanisch lockert und mürbe macht; es wird dadurch gleichzeitig die Zersetzung der Pflanzennährstoffe im Boden befördert. Es ist dies besonders für die schweren Bodenarten wichtig.

Ungünstig wirkt der Frost insofern, als er die Pflanzen direkt zerstören, dieselben tödten kann; man sagt dann, die Pflanze ist erfroren. Jedoch können die verschiedenen Pflanzen auch sehr verschiedene Kältegrade ertragen. Manche sterben schon, sobald die Temperatur auf den Gefrierpunkt sinkt, während andere, z. B. unsere Wintergetreidearten schon ziemlich starken Frost ohne Nachtheil auszuhalten im Stande sind. Sie können dies um so besser, je kräftiger und reicher bewurzelt sie in den Winter kommen; dagegen widerstehen sowol schwächliche wie besonders ästig gewachsene Pflanzen dem Winterfrost weniger leicht.

## 11. Der Keim.

Jede Pflanze entwickelt sich aus einem Keim. Bei manchen Pflanzen kann als Keim eine Knospe oder Mutterpflanze dienen; so bei den Kartoffeln, den Stachelbeeren u. s. w. Auch die Veredelung der Obstbäume beruht auf der Fortpflanzung durch Knospen. Bei den meisten Gewächsen geschieht letztere dagegen durch Samen, in denen der Keim als künftige Pflanze fertig und vorgebildet liegt. Die einzelnen Theile eines Samen-

korns kann man sehr deutlich an einer keimenden Bohne sehen. Außen findet man eine feste, lederartige Haut, die Samendecke. Löst man diese ab, so hat man zwei nach innen platte, nach außen rundliche Blätter, die Samenlappen, die an einer Seite vom Keim zusammengehalten werden. Viele Pflanzen, wie Gras, Getreide 2c. haben aber nur einen Samenlappen. Nach den Samenlappen theilt man die Pflanzen in ein- und zweisamenlappige. Der Keim besteht aus zwei ungleichen Spitzen, deren eine das Knöspchen (Federchen), die andere das Würzelchen heißt. Das Würzelchen beginnt zuerst zu wachsen und wendet sich stets der Erde zu, wie der Samen auch liegen mag. Erst später hebt das Knöspchen sich und wächst aufwärts. Die Samendecke dient zum Schutze des Keimes, die Samenlappen aber enthalten die erste Nahrung des jungen Keimes. Um bald andere Nährstoffe aufnehmen zu können, bildet die junge Pflanze erst das Würzelchen, und nachdem dieses Nahrung aus dem Boden liefern kann, hebt sich auch das Federchen. Anders ist es bei der Knospe. Hier erhält der Keim Anfangs aus der Mutterpflanze Nahrung, und die Wurzel bildet sich erst später aus, nachdem die junge Pflanze schon ihr Haupt erhoben.

Soll der Keim sich zur Pflanze entwickeln können, so muß er vollständig ausgebildet, und darf nicht abgestorben sein. Getrennt von der Mutterpflanze, behält der Keim in Knospe und Knolle selten über ein Jahr seine Fähigkeit, sich zu entwickeln. Die meisten Samen aber bleiben länger keimfähig. Doch verlieren auch sie, selbst ohne störende äußere Einflüsse mit der Zeit ihre Keimkraft, natürlich die einen früher, die anderen später.

Bei guter Reife und Aufbewahrung behält seine Keimkraft

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Wintergetreide . . | 3 | bis | 4 | Jahre |
| Sommergetreide . . | 2 | „ | 3 | „ |
| Mais . . . . . | | | 4 | „ |
| Erbsen . . . . . | | | 5 | „ |
| Wicken . . . . . | 5 | „ | 6 | „ |
| Ackerbohnen . . . | | | 5 | „ |
| Buchweizen . . . | 2 | „ | 3 | „ |
| Bohnen . . . . | 2 | „ | 3 | „ |
| Möhren . . . . | | | 4 | „ |
| weiße Rüben . . . | | | 4 | „ |
| Runkelrüben . . . | 4 | „ | 5 | „ |
| rother Klee . . . | 2 | „ | 3 | „ |
| Lein . . . . . . . | 5 | „ | 6 | „ |
| Hanf . . . . . | | | 3 | „ |
| Raps . . . . . . | | | 3 | „ |
| Taback . . . . . . | 9 | „ | 10 | Jahre. |

Die einjährigen Samen keimen schneller als die mehrjährigen. Je mehr die Samen dem Ende ihrer Keimkraft zugehen, desto mehr muß auf ein stärkeres Saatquantum Rücksicht genommen werden.

Zur Entwickelung des Keimes gehören ferner Feuchtigkeit, Sauerstoff und Wärme. Die Feuchtigkeit macht die Zellwände weich, dringt in die Zellen selbst ein, erweicht die Nahrungsstoffe darin und stellt einen flüssigen Zellsaft dar, der die Muttermilch des Keimes ist. Alle Nahrungsstoffe, die den Keim umgeben, werden so zur Weiterwanderung fähig gemacht. Je leichter das Wasser die äußere Schale durchdringt, um so rascher erfolgt die Keimung. Harte, trockene, ebenso alte Samen liegen oft lange, ebenso die mit steinichten Hüllen oft Jahre lang in der Erde, ehe sie zum Keimen kommen. Solche werden daher vor der Saat vortheilhaft aufgequellt, oder man läßt sie selbst mehr oder minder ankeimen.

Als zweite Bedingung zur Entwickelung des Keimes nannten wir den Sauerstoff. Er scheint indeß noch mehr nöthig zur Aufbewahrung der Samen, als zur Keimung selbst zu sein. Kleinere Sämereien werden am besten in luftigen Räumen in leinenen Säckchen aufgehängt, wodurch der Sauerstoff immer gut dazu kommen kann. Zum Keimen selbst bedürfen manche Samen nicht einmal den hundertsten Theil ihres Gewichtes an Sauerstoff. Doch muß immer eine gewisse Menge desselben vorhanden sein. Wir begreifen darum leicht, daß in einem lockeren Boden die Samen leichter zum Keimen gelangen, als in einem festen, daß in jenem die Samen tiefer eingebracht werden dürfen, als in diesem. Die Tiefe, in welche die Samen bei der Saat untergebracht werden, hat einen großen Einfluß, sowol auf das rasche Hervorbrechen, als auch auf die kräftige Entwickelung des Keimes; große Samenkörner z. B. von Hülsenfrüchten, auch Getreide dürfen tiefer untergebracht werden als kleine z. B. von Klee, Gras, Rübsen.

Die dritte Hauptbedingung zur Entwickelung des Keimes ist die Wärme, und zwar ein bestimmtes Maaß derselben. Die meisten unserer Gewächse bedürfen mindestens + 4° R. Bodenwärme, doch erfolgt bei so niederer Temperatur die Keimung nur langsam und die junge Pflanze wird dadurch schwächlich und dürftig. Ist nun der Boden noch wenig erwärmt, so kann eine Aussaat nicht von dem Erfolge sein, wie dies zum Gedeihen der Pflanze erforderlich wäre. Auf nassem Boden kann daher im Frühjahr erst spät und im Herbste muß frühzeitig gesäet werden. Solcher Boden eignet sich aus diesem Grunde auch nur schlecht für solche Sommerfrüchte, welche im Frühjahr zeitig ausgesäet werden müssen, um im Herbste noch vollständig zur Reife zu gelangen.

Wie zur Entwickelung des Keimes mindestens + 4° Wärme erforderlich sind, so darf dieselbe bei den meisten unserer Pflanzen + 32° R. nicht übersteigen, ohne den Keim zu tödten.

Da an einer möglichst schnellen und kräftigen Entwickelung des Keimes für das spätere Leben der Pflanze ungemein viel gelegen ist, so sucht man bei Samen, der durch Alter oder ungeeignete Aufbewahrung Noth gelitten hat, die schlummernde Keimkraft zu wecken oder auch die junge Pflanze mit geeigneter Nahrung zu versehen. Zur Weckung der Keimkraft weicht man den Samen ein in Chlorwasser, Salzwasser oder verdünnte Salzsäure; als Nahrung für die junge Pflanze düngt man den Samen. Um Pflanzen kräftiger in den Winter zu bringen, um sie verschiedenen Gefahren eher zu entziehen (Erdflöhe), überhaupt um eine schnelle Entwickelung der Pflanze zu befördern, ist die Samendüngung oft ganz an der Stelle. Wer aber glaubt, damit der Pflanze für die ganze Zeit ihres Wachsthums genug zu geben, der wird sich gar bald betrogen finden.

Aus dem Samen bildet sich nicht nur dieselbe Pflanze wieder, sondern auch die besonderen Eigenthümlichkeiten des Wachsthums der alten Pflanze, wie schnelles oder langsames Reifen, überträgt der Same auch auf die neue Pflanze, selbst dann, wenn diese in ein anderes (nur verwandtes) Klima gebracht wird. Wenn daher in kälteren Gegenden einzelne Pflanzen nicht mehr recht zur Reife kommen, z. B. Bohnen, so ist es vortheilhaft, den Samen aus einer wärmeren Gegend zu wählen, wo des milderen Klimas wegen die ganze Entwickelungszeit der Pflanze eine kürzere ist, die Früchte also früher reifen. Diese Eigenschaft werden die neuen Pflanzen auch in der rauheren Gegend wenigstens einige Jahre beibehalten.

Wir müssen hier noch der Meinung gedenken, wonach das Mondlicht auf das Wachsen der Pflanze einen Einfluß übe. Möglich ist, daß das Licht des Vollmondes auf die Entwickelung des Keimes nicht ohne Einfluß bleibt. Ob auch auf Schießen und Blühen der Gewächse, die unter besonderen Boden- und Witterungsverhältnissen gepflanzt wurden, das „junge“ Licht einwirkt, darüber fehlen bis dahin sichere Beobachtungen. Die Meinungen aber von Krebs und Zwilling und den anderen himmlischen Zeichen, die man hie und da noch verbreitet findet, sind jedenfalls eine lächerliche Fabel und werden durch Erklärung des Kalenders am besten beseitigt.

## 12. Die Wurzel.

Die Wurzel ist von besonderer Wichtigkeit für das Pflanzenleben, weil die Pflanze nur durch die Wurzel ihre Nahrung aus dem Boden ziehen kann. Der Landmann ist deshalb auch

nur dann im Stande durch Bearbeitung und Düngung des Bodens günstig auf das Pflanzenwachsthum zu wirken, wenn er die Eigenschaften und die Wirksamkeit der Wurzeln kennt. Die Hauptthätigkeit der Pflanze in der ersten Zeit ihres Wachsthums ist vornehmlich auf die Ausbildung der Wurzel gerichtet, und so lange überhaupt die Pflanze wächst, — größer wird — also gewöhnlich bis zur Zeit der Blüthe, ist die Wurzelentwickelung vorherrschend. Untersuche man nur ein Eichenpflänzchen von 1 bis 2 Fuß Höhe, seine Wurzel hat wenigstens die doppelte Länge. Ein Roggenpflänzchen, dessen Blätter in den ersten Wochen des Wachsens 5 Zoll groß geworden, hatte Wurzeln von 2 Fuß Länge. Aber nicht allein nach unten, auch seitwärts dehnt sich die Wurzel aus. An Roggenpflanzen mit 1½ Fuß langen Wurzeln fand Schubart keine, bei 1¾ bis 2¼ Fuß Länge 1 bis 2 und bei einer Länge von 3 bis 4 Fuß 11 Seitensprößlinge.

Das ausgedehnte Wurzelwerk der Pflanze dient zunächst zum reichlichen Aufnehmen der Nahrungsstoffe, zugleich aber wandern die in der Pflanze verarbeiteten Stoffe zum größten Theil wieder zur Wurzel und werden hier außerdem, daß sie das Größerwerden der Wurzel bewirken, zum späteren Verbrauch für die Pflanze aufgespeichert. So zehren die mehrjährigen Pflanzen bei ihrem Wachsen im Frühjahre zumeist von den Nahrungsstoffen aus der Wurzel; desgleichen die einjährigen zur Zeit, wo die Blüthe und die Frucht sich entwickelt.

Der Landwirth kann daher nichts Besseres thun, als auf die Vermehrung und kräftige Entwickelung der Wurzel sein Hauptaugenmerk richten. Sollen aber überhaupt die Wurzeln sich vermehren, also wachsen, so kann das selbstredend nicht anders geschehen als durch aufgenommene Nahrung. Je reichlicher diese vorhanden ist, desto reichlicher wird auch die Wurzelentwickelung sein, und wo jene fehlt, bleibt diese aus. Vermehren wir also die Nährstoffe im Boden, sei es durch Düngung oder Zersetzung des Bodens, so haben wir dadurch der Pflanze nicht nur mehr Nahrung geboten, sondern wir erreichen dadurch auch Wurzelvermehrung und setzen somit die Pflanze in den Stand, überhaupt mehr Nahrung aus dem Boden gewinnen zu können. Mit der Vermehrung der Wurzeln geht aber die Vermehrung der Blätter Hand in Hand, und damit gewinnen wir das andere Organ, das für das Wachsen der Pflanze thätig und wirksam ist.

Hinsichtlich der Wurzelvermehrung hat das Behäufeln eine besondere Bedeutung. Viele Pflanzen haben nämlich das Eigenthümliche, daß der untere Theil ihres Stengels, so weit er mit geeigneter Erde umgeben wird, neue Wurzeln treibt

(Adventivwurzeln). Dazu gehören: Bohnen, Erbsen, Pferdebohnen, Raps, die Kohlarten, Buchweizen, Getreide, Mais, Salat, Kartoffeln und selbst diejenigen Rübenarten, bei denen die Rübe sich über den Boden erhebt. Pflanzen, die keine Adventivwurzeln bilden, würden durch ein Behäufeln nur Schaden nehmen; denn ihre Wurzeln würden dadurch leicht dem Bereich der Luft entzogen und sich nicht in dem erforderlichen Maße erneuern können. Durch ein Auflockern der oberen Bodenschichten wird hier derselbe Zweck und besser erreicht. Uebrigens sind die verschiedenen Pflanzen, abgesehen davon, ob sie in gutem oder magerem Boden stehen, in ihrer Wurzelbildung lange nicht gleich, sowohl was Anzahl, als was Stärke und bodendurchdringende Kraft angeht. Eine Pflanze, z. B. Raps wird auf einem armen Boden nur kümmerlich fortkommen, während eine andere, die von Natur aus ein starkes Wurzelwerk treibt, z. B. Hafer noch hinreichenden Ertrag liefert. Auf lange und dicke Wurzeln kommt es hierbei weniger an, als auf eine starke Verzweigung und reichliche Bildung von feinen Wurzelfäden.

## 13. Die Blätter.

Ueber Stamm, Stengel, Aeste, Zweige und Rinde haben wir kaum noch etwas, das von besonderem praktischem Werthe wäre, zu sagen. Das Nöthigste ist bereits schon dagewesen. Wir gehen darum zu den Blättern über. Diese sind in ihrer Bedeutung für die Pflanzen ebenso wichtig wie die Wurzeln. Was früher schon über die Blätter gesagt worden, stellen wir kurz zusammen: Erstens nehmen sie aus der Luft Nahrungsstoffe, besonders Kohlensäure und Ammoniak auf; zweitens hauchen sie im Sonnenlichte Sauerstoff und im Dunkeln Kohlensäure aus; drittens verdunsten sie das in der Pflanze befindliche Wasser; viertens sind sie die Hauptwerkstätte der Pflanze, worin die organischen Stoffe, Stärke, Eiweiß &c. vorherrschend gebildet und dann weiter in die Pflanze geführt werden, und endlich fünftens dienen sie, wie die Wurzel, als Vorrathskammern zur Ablagerung von verarbeiteten Stoffen.

Aus allem diesem geht die Wichtigkeit der Blätter für die Pflanze zur Genüge hervor. Sorgen wir daher für kräftige Entwickelung der Blätter, so haben wir damit ganz wesentlich für ein kräftigeres Wachsthum der Pflanze gesorgt, gerade wie bei der Wurzel; berauben wir aber eine Pflanze ihrer Blätter, sowohl ganz wie theilweise, so haben wir in jedem Falle das Wachsthum der Pflanze geschwächt. **Unter allen Umständen ist daher das Entblättern ein Nachtheil für die Pflanzen und darum verwerflich.**

Einen offenbaren, wenn auch nicht allgemein anerkannten Nachtheil verursacht das Abblatten der Runkeln und anderer Rübenarten. Nehme ich einer Runkelrübe die Blätter, so ist sie nicht nur solcher Theile beraubt, die für die ganze Pflanze Nahrungsstoffe aus der Luft aufnehmen, sondern auch derjenigen, die hauptsächlich die Nahrung für die Pflanze verarbeiten. Noch mehr. Neue Blätter wollen wieder wachsen, dazu bedarf die Pflanze neuer Stoffe; da sie aber deren bereits in der Knolle aufgespeichert hat, nimmt sie die nothwendigen von daher. Also doppelter oder vielmehr dreifacher Nachtheil für die Knolle. Allerdings werde ich durch fortwährendes Abblättern zusammen mehr an Blättermasse gewinnen, aber nur auf Kosten der Knolle, die doch viel werthvollere Stoffe auch für die Fütterung enthält, wie die Blätter. Bei den entblätterten Runkelrüben ist die Knolle viel ärmer an Zucker 2c. wie bei den nicht entblätterten. Ich werde also nicht allein an Masse, sondern auch an Güte der Knollen einbüßen. Gerade bei den Runkelrüben und dem Entblättern derselben sind die Versuche so vielfach gemacht worden und hat die Erfahrung ihre Sätze mit solcher Bestimmtheit gegeben, wie wol bei keiner andern Kulturpflanze.

Die Blätter sind nicht blos ein Schmuck der Pflanzen oder auch nur der Kanal, durch welchen die Nahrungsstoffe aus der Luft in die Pflanze gelangen; sie sind vielmehr die Haupternährer der Pflanze und bereiten die größte Masse der zu ihrem Wachsthum erforderlichen Stoffe.

## 14. Die Blüthe.

Die Blüthe ist dasjenige Organ der Pflanze, aus welcher die Frucht entsteht. Was uns an derselben zunächst in die Augen fällt, ist die schöne Blume, herrlich in Farbe, künstlich im zarten Bau und häufig lieblich im Duft. Aber dieses alles ist nicht die Hauptsache und fehlt bei vielen Pflanzen darum auch ganz, bei andern zum Theil.

Nehmen wir eine blühende Lilie zur Hand, so sehen wir in der Mitte derselben ein nach oben dicker werdendes Stielchen stehen, dessen Spitze uns eine kleine Oeffnung zeigt. Das Stielchen heißt Griffel, die dickere Spitze mit der Oeffnung Narbe. Von der Narbe aus geht eine kleine Röhre durch den Griffel in den darunter liegenden dickeren Theil, den Fruchtknoten. Um den Griffel stehen sechs andere Stielchen, die an ihrer Spitze kleine Köpfchen tragen. Wir überzeugen uns bald, daß sie gelben Staub enthalten und daß von ihnen der gelbe Anflug im Innern der Blume herrührt. Man nennt sie Staubgefäße. Staubgefäße, Narbe und Frucht-

knoten sind die wesentlichen Theile der Blüthe, der Griffel fehlt bei manchen. Ihre Anzahl ist nicht immer wie bei der Lilie. Es giebt Blüthen mit zwei oder mehreren Griffeln oder Narben und die Anzahl der Staubgefäße ist oft mehr, oft weniger als sechs, bei Rosen, Mohn ꝛc. über zwanzig. Bei den meisten Pflanzen stehen Staubgefäße und Narbe in derselben Blüthe, bei manchen aber auch getrennt von einander, so bei Eichen, Buchen, Erlen, Haselstauden, Mais, Kürbis, Gurken ꝛc., bei noch anderen stehen auf der einen Pflanze die Staubgefäße, auf der andern die Griffel und Narben. Diese letzteren bringen dann nur Samen (Hanf, Hopfen.)

Die Bildung der Frucht oder des Samens geht nun in der Art vor sich, daß der Staub der Staubgefäße auf die Narbe und von da durch den Griffel in den Fruchtknoten gelangt. Häufig geschieht dies durch Vermittelung von Insekten, wie Bienen, Schmetterlinge ꝛc., welche den Blüthenstaub von der einen Blüthe abstreifen und auf die Narbe einer andern tragen.

Die Befruchtung der Blüthen hat man bei manchen Pflanzen auch schon durch Menschenhand unterstützt. Bei der Dattelpalme wenden die Afrikaner und Asiaten die künstliche Befruchtung schon seit alten Zeiten an. Unsere Gärtner nehmen oft einer Blüthe alle Staubgefäße und bringen dann auf die Narbe reifen Staub von einer andern, verwandten Pflanzenart und erzeugen so neue Spielarten von Blumen und anderen Pflanzen. Setzt man aber verwandte Gewächse zur Samenzucht nahe zusammen, z. B. Weiß- und Braunkohl, Stangenbohnen und Buschbohnen, so tritt sehr leicht gegen unsern Willen eine Vermischung des Blüthenstaubes ein und man erhält Samen, aus dem sich weder die eine noch die andere Pflanze rein entwickelt. Gelangt der Blüthenstaub aber auf die Narbe einer nicht verwandten Pflanzenart, z. B. von der Birnblüthe in die Apfelblüthe, so bleibt er ohne alle Wirkung.

Soll das Blühen einer Pflanze gut verlaufen, so gehört dazu der rechte Grad von Feuchtigkeit und Wärme. Regnet es zu viel, so wird der Samenstaub leicht abgewaschen, bevor er die Narbe erreichen kann. Die Blüthe muß wenigstens in Zwischenzeiten abtrocknen. Regnet es zu wenig, dann hat die Narbe nicht Feuchtigkeit genug, um den auf sie gefallenen Blüthenstaub an ihr anhaften zu lassen. Deshalb ist es sehr gut, in der Trockenheit blühende Bäume und andere Pflanzen zu begießen. Besonders ist das der Fall, wenn die Wärme zu stark einwirkt. Ist die Wärme aber zu gering, so bleibt die Reife des Samenstaubes zu sehr zurück; daß sie bei Frost oder Reif leicht zu Grunde gehen kann, ist selbstredend. Auch ein

mäßiger Wind während der Blüthe ist für viele Pflanzen sehr zuträglich. Nicht allein, daß die Pflanzen dann leichter bei Feuchtigkeit abtrocknen, die Bewegung entleert auch die Staubgefäße besser und vertheilt den Staub in der Luft, wodurch er leichter alle Narben erreicht.

Die Kenntniß von der Befruchtung der Pflanzen vermag uns vor Schaden zu bewahren, den wir durch Unwissenheit oder Unvorsichtigkeit uns selbst bereiten könnten. Wer beim Getreide die Blüthen abstreift, bei Mais die Blüthenäste zu früh abschneidet, bei Hanf und Spinat die Staubgefäßpflanzen (Fimmel) zu früh entfernt, der wird sich um den Samen bringen. Beim Hopfen suchen wir dagegen die Staubgefäßpflanzen aus der Nachbarschaft der Pflanzung zu entfernen, weil die befruchteten Zapfen weniger Hopfenmehl enthalten, als die unbefruchteten, also auch weniger Werth haben.

## 15. Von der Fruchtfolge im Allgemeinen.

Unter Fruchtfolge versteht man die Ordnung, in welcher die Pflanzen auf einem Acker nach einander angebaut werden und wiederkehren. Bei geringem Nachdenken erscheint es sehr natürlich, daß man mit den einzelnen Früchten wechselt, also nächstes Jahr etwas Hackfrüchte oder Futtergewächse zieht, wo dieses Jahr Getreide gebaut wurde; denn nur bei dieser Einrichtung ist es möglich, ein Feld jedes Jahr zu bepflanzen und dabei den Anforderungen der einzelnen Gewächse an den Boden — Lockerung und Reinhaltung von Unkraut — zu genügen, wie auch die im Boden vorhandenen Düngerkräfte und Nährstoffe gehörig auszunützen. Fassen wir es kurz, so sind es drei Fragen, über die der Landwirth sich klar werden muß, bevor er eine Saat der Erde anvertraut. Nämlich:

1. Ist die Pflanze überhaupt zweckmäßig?
2. Befriedigt der Boden die Anforderungen, welche die beabsichtigte Pflanze an denselben stellt?
3. Findet die Pflanze im Boden hinreichende Nahrung?

Ob eine Pflanze sich zweckmäßig anbauen lasse, hängt zunächst vom Klima ab. Luzerne, Mais, Taback, Weinstock gedeihen in warmen Gegenden, wogegen rother Kopfklee und Flachs eine etwas feuchte Lage lieben. Zwar können Verhältnisse es rathsam erscheinen lassen, bei gewissen Pflanzen der Ungunst des Klimas entgegenzuarbeiten; doch kann dies mit Erfolg nur bis zu einem gewissen Grade geschehen.

Zweckmäßig wird eine Pflanzenart ferner durch die nothwendige Verwendung ihrer Produkte in der Wirthschaft oder auch durch einen hohen Verkaufswerth, welcher seinerseits wieder einen hohen Reingewinn möglich macht; Verwendungs-

produkte in den Wirthschaften liefern die Handelspflanzen zum Theil, die anderen Kulturpflanzen aber ohne Ausnahme. — Auf den Reingewinn aber wirken nicht allein hohe Marktpreise ein, sondern auch örtliche Lage, Absatzorte, leichter Erwerb von Dünger, Höhe des Arbeitslohnes ꝛc.

Zweckmäßig wird eine Fruchtart endlich durch vortheilhafte Benutzung aller in der Wirthschaft vorhandenen Arbeitskräfte. Eine Vernachlässigung oder Verschiebung der Arbeit in ungeeignete Zeit darf eben so wenig eintreten, als auch ein Müßigstellen frischer Kräfte. Handelsgewächse oder Kulturen, die sich durch Gespannarbeit nicht besorgen lassen, eignen sich darum vortheilhaft für den Kleinbetrieb oder für solche Wirthschaften, denen ausreichende Menschenhände zur Verfügung stehen, oder leicht um billigeres Geld zu haben sind.

Unter den Anforderungen, welche die Pflanze an den Boden stellt, steht die Qualität desselben obenan. Bekanntlich theilt man den Boden gewöhnlich in schweren, mittleren und leichten ein; man unterscheidet Thonboden, Sandboden, Kalkboden ꝛc. und daß einzelne Arten von Pflanzen sich mit Erfolg nur auf diesem oder jenem Boden anbauen lassen, ist keinem Landwirthe fremd. Das Verhalten dieser verschiedenen Bodenarten gegenüber dem aufgebrachten Dünger und dem in demselben enthaltenen Humus, haben wir am geeigneten Orte dargelegt; wie sich die Pflanze den noch vorhandenen Nährstoffen gegenüber verhält, darauf kommen wir weiter unten zu sprechen.

Eine weitere Anforderung der Pflanze an den Boden betrifft die vorübergehenden Eigenschaften desselben, ob locker oder fest, rein oder verunkrautet. Hier muß zunächst beachtet werden, welche Frucht das Feld geräumt hat. Die eine Fruchtart hinterläßt das Feld mehr fest, die andere mehr locker; oft wirkt dabei die Fruchtart allein, gewöhnlich aber die Witterung während der Zeit des Wachsthums in hohem Grade mit. Die eine Saat verlangt auch einen mehr lockeren Boden als die andere; so kann man oft noch Roggen säen, wo Weizen entschieden ungünstig stehen würde. Ferner muß für diese Fruchtart der Boden tiefer gelockert, feiner gekrümelt sein, als für jene. Wird nun eine Fruchtart angebaut, die eine Bearbeitung erlaubt oder gar fordert, so wird damit schon ein Theil der Vorbereitungsarbeiten für die folgende Saat ausgeführt. So z. B. bei Hackfrüchten, Taback ꝛc. Nicht selten aber räumen Hackfrüchte das Feld zu spät, um demselben noch eine genügende Vorbereitung für Wintergetreide zu geben. Bei der mangelhaften Bearbeitung und der meistens späten Einsaat ist dann eine geringe Ernte die gewisse Aussicht. Das Wintergetreide verdient aber auf alle Fälle die größte Beachtung.

Eine Rapssaat ist bei einer Vorfrucht noch seltener erfolgreich, da der Raps noch eine sorgfältigere Bodenbearbeitung verlangt; wo man also, namentlich in rauheren Lagen, nicht über reichlichen Dünger verfügen kann, wird man die mit Hackfrüchten, Klee 2c. bestellten Aecker am besten für Sommergetreide liegen lassen und Wintergetreide und Raps in die Brache bringen, welche die Bearbeitung am vollständigsten und allseitig gestattet. Auch für die Reinigung des Bodens von Unkraut bietet die Brache oft das einzige Radikalmittel. Halmfrucht begünstigt bekanntlich das Unkraut meistens, und darum ist es selten gerathen, zweimal Getreide hinter einander zu bauen. Hackfrüchte, welche die Beseitigung der Unkräuter durch die Bearbeitung gestatten, oder Hülsenfrüchte, welche dieselben unterdrücken, werden besser zwischen zwei Halmfrüchte eingeschoben, besonders da, wo der Boden zu Verunkrautung sehr geneigt ist. Von dieser Seite verdienen die mißrathenen Saaten eine vorzügliche Beachtung. Sie sind in der Regel wahre Brutstätten für das Unkraut, und solche Aecker werden gewöhnlich mehr ausgesogen, als bei der besten Saat.

Die dritte Frage, welche der Landwirth beim Anbau einer Fruchtgattung in Betreff der Fruchtfolge sich vorlegen muß, ist entschieden die wichtigste, aber auch die schwierigste. Sie wird bis zu einem gewissen Grade immer auf einer ungefähren Schätzung beruhen, doch haben Wissenschaft und Erfahrung genug zu Tage gefördert, um auch hierbei nicht gänzlich im Dunkeln tappen zu müssen.

Daß das Nahrungsbedürfniß der Pflanzen höchst verschieden ist, dürfen wir füglich als bekannt voraussetzen. Wir haben uns auch darüber am geeigneten Orte des Weiteren ausgesprochen. Zunächst sind es die verschiedenen Nährstoffe, die in sehr ungleichen Mengen aufgenommen werden. Die eine Pflanze verzehrt viel Kali, eine andere viel Phosphorsäure, eine dritte viel Stickstoff. Im Allgemeinen wird es also nicht rathsam sein, unmittelbar hinter einander zwei Pflanzen derselben Gruppe anzubauen. Ferner verlangt eine Pflanze überhaupt mehr Nahrung aus dem Boden, während eine andere ihre Nahrung mehr aus der Luft zieht. Den Grund hierfür haben wir allein in dem mehr oder minder großen Blatt- und Wurzelwerk der Pflanze zu suchen. Hat eine Pflanze ein reiches Blattwerk, wie Runkelrüben, so kann sie viele Stoffe aus der Luft nehmen und braucht hierzu den Boden weniger in Anspruch zu nehmen. Dagegen sind Pflanzen mit geringerem Blattwerk, wie Getreide, mehr auf den Boden angewiesen. Endlich liebt die eine, in eine solche Nähe mit größeren Düngermassen gebracht zu werden, in der eine andere vielleicht des

Guten zu viel erhalten und Schaden leiden würde. Es ist also nicht genug, daß der Dünger reichlich aufgebracht wird, die Gewächse müssen auch so vertheilt werden, daß jede Fruchtart den ihr gebührenden Antheil an Dünger erhält, daß sie ferner dann eintritt, wenn der Dünger in der für sie am passendsten Weise zersetzt ist. Darum erst Oelgewächse oder Hackfrüchte und dann Getreide. Jede Fruchtart soll aber auch das ihr gebührende Maß an Dünger erhalten. Daher ist es verkehrt, wenn der Landwirth auf Kosten anderer Früchte eine Fruchtart durch größere Düngerzufuhr bevorzugt, wenn sie sonst auch noch so viel einbringt. So sollte Raps nur der bauen, der durch die vermehrten Düngergaben seinen übrigen Früchten nichts zu entziehen braucht. Ein Fehljahr bringt ihm dreifachen Verlust: an der bevorzugten Frucht, am Dünger und an den übrigen Früchten.

Aber nicht allein Boden, Luft und der aufgebrachte Dünger liefern die Nahrung für die künftige Pflanze, viele Pflanzen hinterlassen auch in ihren Wurzeln nicht unbedeutende Rückstände, die der neuen Pflanze zu Gute kommen. Je geringer die hinterlassenen Reste einer Pflanze sind, um so stärker greift sie den Boden an. Darum gehören Flachs und Hanf, wie alle Pflanzen, die mit der Wurzel vom Feld genommen werden, zu den stark angreifenden Gewächsen, wogegen die bodenbereichernde Kraft des Rothklee's hauptsächlich in seinen vielen Wurzelrückständen besteht. Diese Rückstände sind bei allen Pflanzen um so größer, je weiter die Pflanzen vor der Reife geerntet wurden. So betragen sie beim reifen Hafer zur Zeit der Ernte 34,9 % der Erntemassen, während sie zur Zeit der Blüthe 70,4 %, also noch mehr als das Doppelte ausmachten. Bei Klee betragen sie zur Zeit der Blüthe 114 %. Berücksichtigt man nun, daß die Wurzeln des Klee's ihre Stoffe vielfach aus der Tiefe heraufholen, dann ist erklärlich, auf welche Weise derselbe den Acker bereichert. Sonst beansprucht der Klee eine große Menge Nährstoffe und würde ohne sein tiefgehendes und reichliches Wurzelwerk den Boden mehr aussaugen, als bereichern.

Mit dem mehr oder minder reichlichen Wurzelwerk einer Pflanze hängt auch ihre Fähigkeit zusammen, sich ihren Bedarf an Nährstoffen anzueignen. Die Pflanze mit dem schlechtesten Wurzelwerk wird darum der Düngung am nächsten stehen müssen, und die mit den stärksten am weitesten davon entfernt werden können. Der Raps hat ein schwächeres Wurzelwerk als Roggen oder Weizen, darum kommt er unmittelbar nach der Düngung. Von den Getreidearten hat der Hafer das stärkste Wurzelwerk, er vermag die geringen, noch im Boden vorhandenen Nährstoffe sich anzueignen und schließt darum gewöhnlich den Umlauf.

Je reichlicher das Wurzelwerk einer Pflanze ist, um so besser und vollkommener kann sie die gelösten mineralischen Nährstoffe des Bodens ausnutzen; je mehr aber die Wurzeln in den Untergrund sich verbreiten, um so schwieriger wird es, diese Stoffe zu ersetzen. Düngung und Verwitterung sättigen zunächst höchstens die obere Krume, und bis manche Stoffe durch den Regen und andere Einflüsse in die Tiefe gelangen, vergehen mitunter Jahre. Auch mögen die im Boden verbleibenden Wurzelreste, die allmälig in Fäulniß übergehen, der Bildung neuer Wurzeln keineswegs förderlich sein. In diesen beiden Umständen ist jedenfalls der Grund zu suchen, warum einzelne Pflanzen mit sich selbst oder mit ähnlichen sich unverträglich zeigen und erst in bestimmten Zeitabschnitten auf einander folgen dürfen. Baut man aber Pflanzen nach einander an, von denen diese Eigenschaft bekannt ist, so hat man jedenfalls auch von dieser Seite auf ihr eigenthümliches Wurzelwerk, wie auf ihre Unverträglichkeit überhaupt Rücksicht zu nehmen.

## 16. Schädliche Pflanzen.

Zu den schädlichen Pflanzen gehören in jedem Falle die Unkräuter. Alle Pflanzen, die da wachsen, wo man andere ziehen will, sind Unkräuter, auch wenn sie sonst noch so nützlich sind. So auf dem Acker die Kamille, die Schafgarbe, in der Wiese Dotterblume, Hauhechel, Arnika, im Walde Ginster, Dornen und viele andere.

Die Natur der Unkrautpflanzen ist gar verschieden, wie der Pflanzen überhaupt. Daß die einen holzig, die anderen krautartig sind, ist bekannt. Einige wachsen nur auf trockenen Plätzen, andere nur auf nassen; diese pflanzen sich nur durch Samen fort, jene noch dazu auch durch Wurzeltheile, die einen wollen frei stehen, die anderen gedeihen am besten zwischen anderen Pflanzen. Nebenbei sei darauf hingewiesen, daß manche Kulturgewächse dem Unkraut überhaupt günstig sind, wie das Getreide, andere dasselbe durch ihren Wuchs und Pflege, die sie beanspruchen, unterdrücken (Hülsen- und Hackfrüchte).

Die Unkrautpflanzen bedürfen, wie auch andere eines Bodens, in welchem sie wurzeln, sowie Licht und Luft zum Keimen, Wachsen, Blühen und Reifen. Manche verlangen ganz eigene Bodenverhältnisse, einige kommen nur auf bestimmten Bodenarten vor. Auf die Natur der Unkrautpflanzen muß der Landwirth sich stützen und zurückgehen, will er im Kampfe mit ihnen Meister bleiben. Daher muß er das Unkraut aus dem Boden schaffen und in irgend einer Weise vernichten. Das geschieht durch Pflügen, Hacken, Eggen. Also sind Brache, Hackfrüchte, Reihensaat dafür die wirksamsten Vertilgungsmittel.

Unkräuter, die viel Licht und Luft zum Gedeihen brauchen, werden durch dichtstehende Saaten erstickt, so Quecken und Minze durch Futterkräuter. Solche Kulturpflanzen reinigen deshalb den Boden. Das Düngen der Wiesen befördert den Wuchs der guten Wiesenpflanzen, und Unkräuter gehen dabei zu Grunde. Nasse Stellen werden durch Drainiren, trockene durch Bewässern von manchen Unkräutern befreit. Unkraut, das sich blos durch Samen fortpflanzt, darf man nicht zum Samentragen kommen lassen. Daher wird der Acker, sobald das Unkraut sich zeigt, geeggt und wiederholtes Eggen ist dabei für manche Felder nothwendig oder das Unkraut wird gejätet und vor der Samenreife abgeschnitten. Ein beharrlich fortgesetztes Abschneiden zur Blüthezeit ist allein im Stande, uns von manchen Plagegästen zu befreien, so bei dem Ackerschachtelhalm (Duwok).

Das ausgerissene oder abgeschnittene Unkraut darf nicht auf die Straße, in Hecken u. dgl. geworfen werden. Auf dem Felde abgedörrtes Unkraut kann zusammengeharkt und verbrannt werden; besser noch bringt man es auf den Komposthaufen und streut etwas frischen Kalk darunter. Vollständig dürres Unkraut kann oft auch so untergepflügt werden.

Wenn nun auch durch gute Düngung und sorgfältige Bearbeitung, namentlich durch Brachen, Jäten, Hacken, Fruchtfolge, Reihensaat u. dgl. das Unkraut vom Acker entfernt wird, so ist es doch in den meisten Fällen besser, es soweit nicht kommen zu lassen. Dazu hilft: 1) möglichst reine Saatfrucht. Die größte Sorgfalt lohnt sich hier reichlich. 2) Darf nur unkrautfreier Dünger auf's Land gebracht werden. Ist der Komposthaufen nicht oft genug umgesetzt oder nicht hinreichend mit Kalk untermischt worden, so enthält er oft vielen Unkrautsamen. Ebenso wird im Stallmist leicht Unkraut auf's Feld gesät, wenn das Vieh Futtermittel in rohem Zustande erhält, worin dergleichen vorkam. Da ist dann Kochen und Brühen des Futters an der Stelle. Auch darf solcher Mist niemals frisch ausgefahren werden. 3) Muß man das Unkraut vertilgen an Acker- und Wegrainen, es wenigstens nicht zur Reife kommen lassen. Hier ist namentlich die Distel eine verderbliche Pflanze, der schon von Polizei wegen der Krieg erklärt werden sollte.

Ein andere Art von Unkräutern macht sich mehr verderblich bei einzelnen Pflanzen, indem sie auf denselben wachsen, sich von deren Säften nähren und so dieselben aussaugen. Dies sind die S c h m a r o t z e r p f l a n z e n und einzelne S c h l i n g p f l a n z e n. Hierzu gehören auf den Bäumen vorzüglich M o o s und M i s t e l, ferner F l a c h s s e i d e, K l e e s e i d e, H a n f w ü r g e r, K l e e t e u f e l. Von den Bäumen müssen die Schmarotzer weg-

genommen werden, Flachsseide und die Schlingpflanzen werden gejätet, der Hanfwürger aber, der sich auch auf den Wurzeln der Tabackspflanzen festsetzt, kann meist nur durch vorzeitige Ernte des Hanfes oder Tabacks beseitigt werden. Dasselbe gilt beim Kleeteufel, der meist den zweiten Schnitt doch ohnehin zu Grunde richtet.

### 17. Freund und Feind des Landwirthes.

Schon Mancher hat wol die Verheerungen gesehen und verwünscht, die nicht selten ungebetene Gäste an den Saaten des Landwirths anrichten. Wenn der Erdfloh die Lein- und Rübsaaten nicht aufkommen ließ, die Schnecken die jungen Roggenfelder, oder die Raupen alle Kohl-, Rüben- oder Baumblätter fraßen, wenn der Engerling ganze Strecken Wieseland verdorren machte, wenn Mäuse und Ratten das Getreide in den Feldern, in den Scheunen oder auf dem Speicher verzehrten: wer hat in solchen Fällen nicht über die Plagen gejammert und den Schaden beklagt, dem der Landwirth überall ausgesetzt ist. Sollte man da nicht an einen Mangel oder eine Unvollkommenheit in der Schöpfung glauben? Wer aber den Blick nur um ein Weniges erweitert, dem kann es nicht entgehen, daß alle diese Thiere, die dem Menschen so vielen Schaden bringen, nur Glieder in der Kette aller Wesen auf Erden bilden. Es muß ihm klar werden, daß keines dieser Geschöpfe zwecklos da ist, und daß mit seinem Verschwinden unzweifelhaft eine Aenderung in der Thierwelt eintreten würde, von der man kein Ende sehe und oft genug noch größeren Schaden hätte. Er muß endlich begreifen, so bald er nur den Ursachen nachforscht, durch die seine Schadenbringer so massenhaft hervorkommen, daß die Hauptschuld an dem Ungeziefer der Mensch selbst trägt. Freilich nicht immer gerade derjenige, der nun den Schaden hat, wol aber doch der Eine für den Anderen. Ueberall da, wo der Mensch in das Walten der Natur nicht störend eingreift, da kommen solche Verheerungen nicht vor. Die Natur ist überhaupt mit einer solchen Weisheit ausgestattet und es herrscht ein solches Maaß von Gleichgewicht in derselben, daß durch die Vermehrung oder Verminderung in einem Theile gleich eine Aenderung bei den damit zusammenhängenden Theilen nothwendig eintreten muß. Der Mensch muß aber seiner eigenen Existenz halber oft die Verbreitung des Ungeziefers gewissermaßen begünstigen. Er muß Wälder in Felder verwandeln, einzelne Pflanzengattungen vorzugsweise anbauen, den ihm schädlich scheinenden Raub- und anderen Thieren entgegentreten und so finden sich unmittelbar darauf bei zutreffenden anderen günstigen Zuständen diejenigen Thiere massenhaft

ein, welche entweder von den angebauten Pflanzen vorzugsweise leben, oder in den getödteten Thieren ihre eifrigsten Verfolger verloren haben. Wie oft hat man sich schon in verschiedenen Gegenden genöthigt gesehen, die unvernünftig verfolgten kleinen Vögel wieder zu schützen und zu hegen, wollte man nicht alles Obstsegens verlustig gehen! Und wenn die Ansiedler in den amerikanischen Urwäldern klagen, daß sich allmälig bei ihnen Ungeziefer einfinde, welches sie früher nicht gekannt, so ist dies nur eine Folge der Kultivirung größerer Strecken und der veränderten Vegetation.

Was soll aber der Mensch seinen Feinden gegenüber thun? Er kann doch weder seine Kulturen einstellen, noch ein zufriedenes Gesicht zu seinen verwüsteten Feldern machen. Mitunter kann er sehr viel zu seinen Gunsten thun, ohne daß es sogar oft noch viel in die Augen fällt. Er kann viele der Ursachen beseitigen, welche die Vermehrung mancher schädlichen Thiere begünstigen. Sucht er seinen Boden recht oft und tief zu lockern, von Untraut frei zu halten, läßt er die abgeernteten Aecker nicht in den Stoppeln liegen, sucht sie vielmehr zeitig umzubrechen und über Winter in rauher Furche liegen zu lassen, nasse Flächen zu entwässern 2c., so läßt er dadurch schon eine Menge seiner Feinde nicht aufkommen.

Der Landwirth kann zweitens seinen Feinden direkt mit Vertilgungsmitteln zu Leibe gehen. Größeren Thieren stellt er Fallen oder er tödtet sie mit Pulver und Blei. Für Mäuse und Ratten hat er Katzen, Hunde, Fallen und Gift, für Schnecken und Regenwürmer Kalk, trockene Materialien, wie Häcksel, Gerstenspreu oder ätzende Flüssigkeiten, aufgelöstes Eisenvitriol, Lauge, Heringslake 2c. Raupen zerstört er am besten im Neste; den Maikäfer veranlaßt er in Obstgärten, seine Eier an bestimmten Plätzen abzusetzen, wozu Komposthäufchen oder verrotteter Mist sich gut eignen, die er dann bald nachher aus einander scharrt und so die Eier von Vögeln oder Hühnern aufsuchen läßt; den Engerling, wie auch den Maikäfer selbst, sammelt er und vertilgt ihn. Viele der den Obstbäumen schädlichen Insekten sammelt er mit der borkigen Rinde der Bäume und übergiebt sie dem Feuer; an Blattläusen und Erdflöhen kann er Tabacks- und Chausseestaub, gepulverten Hühner- und Taubenmist versuchen, er kann Latten mit Vogelleim oder Theer bestreichen und zwischen die Pflanzen legen u. s. w. Alles das wird nicht so viel helfen, als wenn er

3) die Vertilger seiner Feinde schützt, hegt und pflegt und sie in ihrem Werke nicht stört, wohl aber ihnen dasselbe erleichtet. Leider begegnet man hier noch so vielen Verkehrtheiten, daß man oft glauben sollte, das Ungeziefer müsse sich wol noch

stärker vermehren. Es ist häufig, als ob der Mensch mit seinem Schaden wol zufrieden wäre; denn gerade diejenigen Thiere, die ihn vor solchem schützen wollen, verfolgt er nicht selten mit einer Hartnäckigkeit und einem Unverstande, die man nicht begreifen kann. In allen Thierklassen finden wir diese Wohlthäter des Landwirths und wir vermögen hier nicht einmal alle Namen zu nennen. Ein ganzes Heer von Käfern, Fliegen, Spinnen und Wanzen ist fortwährend mit der Vertilgung schädlicher Insecten beschäftigt; Kröten, Frösche, Blindschleichen und Eidechsen leben allein von Insecten und Schnecken; selbst die Schlangen werden nützlich durch Vertilgen der Mäuse. Unsere Freunde unter den Vögeln sind außerordentlich zahlreich. In allen Revieren des Luftkreises sind sie beschäftigt. Schwalben, Meisen, Bachstelzen, Fliegenschnäpper, Würger, Bussarde, Eulen, Spechte, Kuckucke, Finken, Drosseln, Staare, Krähen, Wachteln, Lerchen ꝛc., alle sind unablässig bemüht, die Luft, die Erde, die Bäume, versteckte Ritzen u. s. w. zu säubern und ihren ewigen Hunger zu stillen. Unter den Säugethieren sind es vorzüglich Fledermaus, Maulwurf, Igel, Fuchs, Iltis und Wiesel, die sich uns nützlich erweisen und für ihre Dienste so häufig Verfolgung und Tod ernten. Insbesondere müssen wir dem Landwirth in Garten, Feld und Wiese die Schonung der Meisen, Eulen, Staare und Krähen, der Fledermaus und des Maulwurfs dringend anrathen, wie für den Wald ihm Kuckuck, Specht und Bussard empfehlen. Selbst da, wo man glauben sollte, es seien der einzelnen Thiere doch zu viele, kann ein einfaches Nachdenken die falsche Meinung zeigen. Denn die Thiere suchen nur ihre Nahrung; wo also viele ihre Nahrung finden können, muß das Ungeziefer in Masse vorhanden sein. Geht die Nahrung aus, so verschwindet die Masse der einzelnen Thiere von selbst

## 18. Die Saat.

Die Auswahl des Saatgutes ist neben der Bearbeitung des Ackers das Wichtigste, was der Landwirth zum Gedeihen seiner Kulturpflanzen thun kann. Große Sorgfalt bei der Auswahl und Aufbewahrung desselben ist daher nicht allein gerechtfertigt, sondern sogar nothwendig.

Die Auswahl der Saatfrucht soll nicht erst auf dem Speicher stattfinden, sondern auf dem Felde schon beginnen. Diejenige Parzelle welche verhältnißmäßig die schönste Frucht trägt, die rein von Unkraut, Brand, Rost und anderen Pflanzenkrankheiten steht, wird auch voraussichtlich die beste Saatfrucht liefern. Einen entsprechenden Theil davon läßt man vollständig ausreifen, oder es werden eine entsprechende Anzahl Garben ausgesondert und in der Scheune an luftiger Stelle aufgelegt.

Besser noch ist es in vielen Fällen, sich eine hinreichende Menge schöner Aehren auszulesen, oder auch die von Aehrensammlern gewonnene Frucht als Saatgut zu benutzen. Beim Dreschen findet wieder eine Sonderung der Körner Statt, indem man entweder nur den Vordrusch zu Saatfrucht benutzt oder durch entsprechende Siebe die kleinen Körner aussondert. Die vollkommensten Körner liefern stets auch die vollkommensten Pflanzen. Muß die gedroschene Saatfrucht längere Zeit aufbewahrt werden, so ist vorzüglich darauf zu achten, daß der Raum luftig, Boden und Bedachung dicht und die Frucht nur dünn ausgebreitet sei.

Bei der Saat selbst kommen Zeit und Saatmenge in Betracht. Ueber die Zeit entscheidet aber weniger der ortsübliche Gebrauch als andere Umstände. Zunächst muß der Boden in demjenigen Zustande und frei von Unkraut sein, wie es die betreffende Frucht eben verlangt. Bei den meisten Früchten ist es gut, wenn die letzte Bearbeitung nicht gerade unmittelbar vor der Saat vorgenommen wird. Dann ist zu bedenken, daß der Same, um keimen zu können, ein gewisses Maß von Feuchtigkeit und Wärme haben muß. Sobald diese Umstände zusammentreffen, ist die beste Saatzeit. Trifft damit eine etwas feuchtwarme Witterung zusammen, so ist das im Allgemeinen sehr erwünscht. Doch machen Klima und Bodenart mitunter eine andere Witterung wünschenswerth.

Auch in Betreff der Saatmengen sind mancherlei Rücksichten zu nehmen. Ein geschickter und zuverlässiger Sämann braucht weniger Saatgut, als ein ungeschickter und wird wahrscheinlich doch einen bessern Stand der Frucht erzielen. Mehr Saatgut wird gebraucht, wenn der Same großkörnig gewachsen, als wenn er kleinkörnig ist, weil die einzelnen Pflänzchen dann in eine größere Entfernung kommen; mehr gebraucht man, wenn der Samen unvollkommen oder schlecht gewachsen oder über seine Zeit oder schlecht aufbewahrt wurde, weil dann viele Pflänzchen voraussichtlich nicht aufkommen; mehr bei ungünstiger Witterung, bei nachlässiger oder unvollständiger Bodenbearbeitung, z. B. starkscholligem Boden, bei Boden, welcher der Saat nicht recht entspricht, in ungünstigem Klima, bei später Aussaat, weil in diesen Fällen viele Körner nicht zum Aufgehen gelangen oder die jungen Pflanzen sich nicht mehr so stark bestocken können; mehr bei geringer Bodenkraft und bei einer weniger zweckmäßigen Fruchtfolge, weil viele oder alle Pflanzen dann nur schwach sich bestocken und entwickeln. In vielen Fällen dürfte es rathsam sein, überhaupt etwas stärker zu säen, z. B. wenn es an den nöthigen Geräthschaften oder an Zeit zum guten Unterbringen fehlt, oder wo der Samen untergepflügt wird. Ueberhaupt muß in jeder Gegend das

Saatquantum, wenigstens das stärkste zulässige Maaß desselben, für jede Fruchtart nach der Erfahrung festgestellt werden, denn es kommen darin merkwürdige Abweichungen vor.

Das geringste Maaß von Saatgut gebraucht man überhaupt beim Säen mit Maschinen oder bei Reihensaat. Die Ersparniß liegt in der regelmäßigen und gleichförmigen Vertheilung des Samens, einerlei ob bei Wind oder bei stillem Wetter gesäet wird. Die Maschinensaat ist entweder breitwürfig, wie die Handsaat, oder sie ist Reihensaat. Besonders die Reihensaat mit Maschinen bringt den Samen in gleichmäßige Tiefe und also zu gleicher Zeit zum Keimen. Sie ermöglicht eine bessere Saatpflege, namentlich ein Behacken und Jäten der Pflanzen, und läßt so Sonne und Luft besser auf den Boden einwirken. Die Folge davon ist, daß sich ein stärkeres Stroh erzeugt, welches sich weniger leicht lagert und den Körnerertrag steigert. Die Maschinen zur Reihensaat sind entweder Drill- oder Dibbelmaschinen. Jene streuen eine fortlaufende Reihe; diese machen in bestimmten Zwischenräumen Löcher, in welche der Samen gelangt. Das Dibbeln läßt sich auch leicht mit der Hand ausführen. Dazu werden auf dem Felde, nachdem es durch Egge und Walze gehörig gekrümelt und geebnet ist, in bestimmten Abständen Linien gezogen, wozu man sich gewöhnlich eines eigenen Geräthes, des Reihenziehers, bedient. Längs den Linien macht ein Arbeiter in den erforderlichen Zwischenräumen mit dem Dibbelholz Löcher, worin eine nachfolgende Frau 3 oder 4 Samenkörner legt, die dann später durch leichtes Eggen bedeckt werden. Bei Weizen nimmt man meistens 9 Zoll Abstand der Reihen und 3 Zoll in den Reihen und macht die Löcher 2 Zoll tief. Bei Bohnen, Erbsen, Runkeln 2c. werden die Reihen verhältnißmäßig weiter genommen. Da sich diese Arbeiten nach einer Mistdüngung, die noch unzersetzt ist, nicht gut ausführen lassen, so düngt man beim Dibbeln meistens mit Guano, Knochenmehl oder anderem pulverförmigem Dünger. Bei dieser Art zu säen läßt sich dann nicht allein eine Ersparniß an Samen, sondern auch an Dünger machen. Zur Drillkultur wird, wie auch zum Dibbeln, wo es im Großen angewendet wird, vielfach auch die Pferdehacke angewandt. Die Dibbelkultur eignet sich übrigens vortrefflich für den Kleinbetrieb und sollte daher in volkreichen Gegenden, wo die Landwirthe meistens mit ihren Familien allein die Wirthschaft betreiben, mehr angewendet werden; denn die vermehrte Arbeit wird durch die erhöhten Erträge reichlich bezahlt.

Auch der Bedeckung des Samens müssen wir noch gedenken. Daß ein Samenkorn durch seine Bedeckung den ihm nachstellenden Feinden möglichst entzogen werde, halten wir

für selbstverständlich. Aller Samen muß so untergebracht werden, daß Wärme, Feuchtigkeit und der Sauerstoff der Luft in hinreichendem Maße darauf einwirken können. Das hängt zunächst mit der Pulverung des Bodens zusammen. Je krümlicher die oberste Schicht, desto besser und gleichmäßiger läßt sich die Saat bedecken; in einem scholligen Boden kommen jedenfalls nicht alle Körner in gleiche Tiefe, können also auch nicht zu gleicher Zeit aufgehen. Je trockener und lockerer der Boden und je trockener die Witterung ist, desto tiefer muß der Same unter die Erde gebracht werden, um alle Bedingungen zu finden, unter denen er nur keimen kann. Die Bedeckung hängt ferner von der Größe und der Art des Samens selbst ab. Je größer ein Samenkorn, desto stärker darf und muß die Bedeckung sein. Darum werden Bohnen, Wicken, Erbsen tiefer untergebracht, als Getreide und dieses wieder tiefer, als Lein, Rüben oder Oelsaat. Im Allgemeinen werden Hülsenfrüchte 8 Cm., Getreide 4 bis 7 Cm., Lein und Rüben 1½ bis 2 Cm. tief untergebracht. Unter dem Getreide verlangen Hafer und Weizen eine stärkere Bedeckung als Roggen und Gerste. Zur Unterbringung des Samens bedient man sich auf dem Felde der Egge, des Pfluges oder des Exstirpators. Je nachdem die Egge in Anwendung gebracht wird, bringt sie den Samen verschieden tief unter. Am tiefsten gelangt er durch den Pflug, doch kommen die Körner dann selten alle in gleiche Tiefe, gehen also auch ungleich auf. Besser eignet sich der Exstirpator zur Unterbringung des Samens und sollte namentlich für schwere Bodenarten und bei Sommergetreide mehr in Anwendung gebracht werden.

## 19. Die Ernte.

Für den Landwirth ist die Ernte die kostbarste Zeit des ganzen Jahres. Darum soll er alle Arbeiten, die auf dieselbe Bezug haben und sich vorher erledigen lassen, beseitigen, ehe der lang erhoffte Zeitpunkt eintritt. Dahin gehört das Reinigen der Scheunen, Getreidelager und Keller, das Revidiren der Lagerhölzer, der Bedachung, des Fuhrwerks, der Erntewerkzeuge und dergleichen. Das Schadhafte wird ausgebessert, das Fehlende ergänzt. Werden bei der Ernte Strohseile gebraucht, so sind diese vorher anzufertigen und müssen fremde Arbeiter zugezogen werden, so sind dieselben bei Zeiten zu dingen.

Ueber den richtigen Zeitpunkt zum Beginnen der Ernte hat man sorgfältig zu wachen. Eine Verspätung bringt nicht allein Nachtheil durch etwa ausfallende Körner, sondern sehr häufig auch dadurch, daß sich alle folgenden Arbeiten nicht selten verschieben und man bis zum Herbst hinaus mit keiner

Arbeit zur richtigen Zeit fertig werden kann. Wird dagegen die Roggenernte anscheinend um einige Tage zu früh begonnen, so wird man nicht selten durch die ganze Ernte um etliche Tage vor sein. Man wird nicht allein jede nachfolgende Arbeit um so sorgfältiger machen können, sondern immer noch zur rechten Zeit fertig sein, wenn auch ein Regenwetter einmal einen Aufenthalt machen sollte. An dem Werth der geernteten Frucht aber wird man wenig einbüßen. 14 Tage vor der völligen Reife ist der Getreidekern am mehlreichsten, die Schale am dünnsten. Von da ab verwandelt sich ein Theil des Stärkemehls in Holzfaser, und man gewinnt wol eine stärkere Kleie, aber an Mehl büßt man ein. Selbst Frucht, die für den Verkauf bestimmt ist, nimmt ihren schönsten Glanz und ihr volles Gewicht an, wenn sie vor der Vollreife geschnitten wird. Bei Stroh nimmt der Futterwerth in dem Maße ab, als die Reife fortschreitet. Wo dasselbe also zur Fütterung bestimmt ist, hat man auch hierauf Bedacht zu nehmen.

Bei der Halmfrucht ist die Art des Erntens dreierlei, nämlich: Schneiden, Mähen und Hauen. Das Schneiden geschieht mit der Sichel. Es liefert zwar die schönsten Garben, allein es ist die beschwerlichste Art des Erntens und fördert zu langsam. Zum Mähen wird die Sense benutzt. Man unterscheidet das Anhauen, bei dem hinter dem Mäher immer ein Ableger oder Binder sein muß, und das Schwadenmähen. Bei kürzerem Stroh, wie es beim Sommergetreide gewöhnlich ist, geht das Schwadenmähen sehr rasch von Statten. Bei längerem Stroh ist es weniger gut anwendbar. Bei letzterem, sowie namentlich bei Lagerfrucht wendet man häufig das Hauen mit dem „Sichet“ oder „Sicht“ an. Es ist dies eine schmale lange Sense an einem kurzen gekrümmten Heft, die der Arbeiter in etwas gebückter Stellung mit der rechten Hand schwingt. In der linken führt er einen Stab mit einem ziemlich langen eisernen Haken. Mit dem Haken ordnet er die Halme und hält sie zusammen. Die Arbeit ist dem Anhauen beim Mähen ähnlich, nur wird der Ableger erspart und die einzelnen Garben werden mehr auf einander gerollt als zusammengelegt. In vielen Gegenden Deutschlands ist das Hauen fast einzig im Brauch und ein Hauer macht immerhin hübschere Arbeit, wie ein Mäher und vermag bei gleichmäßigem Stande des Getreides ohne übermäßige Anstrengung täglich 1/4 Hektare niederzulegen.

## 20. Die Krankheiten unserer Feldfrüchte.

Die Pflanzen sind ebenso gut Krankheiten unterworfen wie Thiere und Menschen. Die Krankheiten können zweierlei

Art sein; innerliche und äußerliche. Innerliche Krankheiten werden veranlaßt durch ungeeignete Nährstoffe, durch ein unrichtiges Verhältniß derselben oder durch Ursachen, welche die Nährstoffe nicht zur Wirkung gelangen lassen, z. B. Entziehung des Lichtes. Aeußerliche Krankheiten können veranlaßt sein durch Verletzungen, durch Ablagern fremder Körper (Staub, Schmarotzer-Thiere und -Pflanzen). Alle unsere Feldfrüchte werden von Krankheiten heimgesucht. Die meisten derselben treffen blos einzelne Pflanzen und so bleibt ihr Nachtheil meist glücklicherweise gering. Leider fehlt es auch nicht an solchen Krankheiten, die sich allgemeiner verbreiten und dadurch dem Landwirth oft genug großen Schaden bereiten. Solche Krankheiten sind: Brand, Rost, Mutterkorn, Mehlthau bei Getreide und Hülsenfrüchten und vorzüglich die mit Recht gefürchtete Kartoffelkrankheit. Die meisten waren bereits lange bekannt, aber die neuere Zeit war erst durch Vervollkommnung der Vergrößerungsgläser und Mikroskope in den Stand gesetzt, die Wege zu ihrer genauen Erforschung einzuschlagen. Wenn nun bei dem Fleiß und der Ausdauer so vieler Forscher die Meinungen in manchem Stück noch abweichen, so mag man daraus die Schwierigkeit der Untersuchung ermessen, welche in vielen Fällen an Thatsachen und Erscheinungen anknüpfen muß, die sich aller Beobachtung entziehen. „In's Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist“.

Der Brand, der vorzugsweise den Weizen, den Hafer, die Gerste und den Mais heimsucht, ist ein schrecklicher Feind des Landmannes, eine wahre Seuche für die von ihm befallenen Getreidearten. Man unterscheidet zwei verschiedene Arten desselben, nämlich den Stein- oder Schmierbrand und den Staub- oder Flugbrand. Der Steinbrand füllt die Aehren des Weizens mit einem stinkenden schwarzbraunen Pulver, das sich beim Ausdreschen des Weizens gern an die Körner desselben anhängt. In geringer Menge schon vermag er dem Weizen eine schwärzliche Farbe zu geben und macht ihn ungewaschen zum Vermahlen nicht geeignet. So verursacht er oft großen Schaden, denn brandiger Weizen hat nur geringen Werth. Weniger schädlich ist der Staubbrand, auch Ruß genannt. Er ist nicht so häufig wie der Steinbrand, und der schwarzbraune Staub wird vom Winde leicht weggeweht, kommt daher selten mit in die Scheune, und wo das auch der Fall ist, setzt er sich doch nicht leicht an die Körner.

Ueber die Natur des Brandes ist man ziemlich einig. Er besteht nämlich aus kleinen, nur durch das Mikroskop erkennbaren Pflanzen, aus dem Brandpilz. Die Pilze zeigen im Pflanzenreiche das Eigenthümliche, daß sich dieselben durch

einfache Zellen oder zellige einen vorgebildeten Keimling nicht enthaltende Körper (Sporen), die meist in zahllosen Mengen in der Mutterpflanze entwickelt werden, fortpflanzen. So auch beim Brand. Beim Staubbrand platzen die mit Brandpulver (Sporen) gefüllten Körner meist schon, ehe das Getreide gemäht wird, und der ausgestreute Brandsamen, den der Wind umherführt, hängt sich an die gesunden Körner fest. So findet mancher Landmann, der nie Brand im Getreide hatte, plötzlich seine Felder von diesem verheerenden Pilze heimgesucht und ahnt nicht, daß er den Samen vom Nachbarstück empfangen.

Erfahrungsmäßig steht es fest, daß die Auswahl eines in jeder Beziehung tadellosen Samens, geeigneter Boden, passende Düngung und gute, zweckmäßige Bodenbearbeitung die besten Vorbeugungsmittel gegen den Brand des Getreides sind. Gegen den Steinbrand, welcher den Weizen häufig befällt, wendet man außerdem noch gern eine Beize des Saatgutes an, die in vielen Fällen zugleich auch als Samendüngung wirkt. Zu solcher Beize nimmt man auf 1 Hektl. Weizen 8 Liter an der Luft zerfallenen Kalk, siebt ihn fein über den Weizen und begießt ihn mit alter unverdünnter Jauche, der man etwas Kochsalz zusetzen kann, bis das Ganze hinreichend feucht geworden ist. Alle drei Stunden wird tüchtig umgerührt und der Weizen einige Stunden vor der Aussaat dünn ausgebreitet, damit er trockne. 36 Stunden nach dem Anfeuchten kann man säen. Weniger umständlich und noch besser dem Zweck entsprechend ist die Beize mit blauem (Kupfer-) Vitriol. Auf 1 Hektl. Weizen nimmt man 200 bis 300 Gr., löst ihn in lauwarmem Wasser auf und feuchtet den Weizen damit an. Hat der Weizen einen Tag in dieser Beize gelegen, so wird er gesäet, und wäre er zu feucht, so vermengt man ihn mit Holzasche. Durch solche Beize werden die Brandsporen, wie auch die schwächeren Weizenkörner getödtet. Manche Landwirthe säen auch wol alten überjährigen Weizen, ohne ihn zu beizen. Die Aufbewahrung muß dann aber eine durchaus gute sein, und die Brandsporen sind doch nicht immer ganz abgestorben.

Der Rost ist eine dem Brande ähnliche Krankheit und rührt gleichfalls von einem mikroskopischen Pilze her. Der Rostpilz, von welchem es mehrere nur gewisse Pflanzen heimsuchende Arten gibt, befällt vorzüglich die Blätter und Halme, doch dringt er häufig auch bis in die Aehren. Er raubt der Pflanze den Saft, welchen sie zum Wachsthum und zur Fruchtbildung nöthig hat. Die Pflanze kränkelt und verkümmert deshalb und die Fruchtkörner vermögen sich nur sehr unvollkommen zu entwickeln. Bis jetzt hat man noch kein Mittel gegen den Rost gefunden; auch ist man über die Bedingungen seiner Entwickelung

und Verbreitung noch nicht im Klaren. Das Wetter übt jedenfalls auf das Keimen der Rostsporen einen großen Einfluß; so sehen wir ihn z. B. in naßkalten Sommern häufig. Auf einzelnen Feldern wird das Getreide auch eher rostig als auf anderen. Dazu gehören namentlich Felder, die in der Nähe staubiger Wege liegen. Fällt dann zu rechter Zeit ein starker Regen, wodurch die Pflanzen abgewaschen werden, so verschwindet in der Regel der beginnende Rost allmälig. Daß der Rost ansteckend ist, liegt auf der Hand, denn der Wind trägt den Samen desselben, wie beim Brand, von einem Acker zum anderen. Als ein beständiger Herd für die Fortpflanzung des Roggen-Rostes ist der Berberitzenstrauch anzusehen, dessen häufig vorkommender Rostpilz nur eine andere Form des Roggen-Rostes darstellt und zu letzterem durch Uebertragung seiner Sporen auf den Roggen sich ausbildet. Daher sollten in der Nähe von Feldern, auf denen Roggen gebaut werden soll, Berberitzensträucher nicht geduldet werden.

Auch das Mutterkorn ist eine Pilzbildung eigenthümlicher Art. Vorzüglich häufig zeigt es sich in nassen Sommern. Das meiste Mutterkorn fällt ab, ehe das Getreide geerntet wird. Während des Herbstes und Winters liegt es unverändert in der Erde, aber in der Feuchtigkeit und Wärme des Frühlings schwillt es auf und berstet. Es wächst nun ein langstieliges zierliches Pilzköpfchen daraus hervor, welches mit zahllosen, langen, fadenförmigen Sporen angefüllt ist. Um die Zeit der Roggenblüthe reifen die Sporen, die Hülle platzt, und der Wind führt die Sporen in die blühenden Aehren, wo sich dann das bekannte schwarzviolette, hornförmige Mutterkorn bildet.

Mittel gegen die Mutterkornbildung kennt man nicht. Auch ist der Schaden, der durch dasselbe der Ernte zugefügt wird, nicht so groß als die Gefahr, die sein häufiger Genuß für die Gesundheit bringt, denn das Mutterkorn enthält einen Giftstoff.

Eine den drei vorhergehenden ähnliche Erscheinung kommt mehr bei den Hülsenfrüchten und dem Weinstock vor. Das ist der Mehlthau. Auch der rührt nach den zuverlässigsten Beobachtungen von einem mikroskopischen Pilze her, der in verschiedener Weise einen weißlichen Ueberzug über Blätter und andere Pflanzentheile bildet und dadurch die Lebensfunktion der Pflanze stört und unterbricht. Zur Verhütung derselben werden mit einiger Sicherheit Entwässerung des Bodens und möglichste Herstellung eines freien, luftigen Standortes der Pflanzen vorgeschlagen.

Ebenso ist die verheerende Kartoffelkrankheit nur ein winzig kleiner Pilz, der auf anderen Pflanzen gar nicht fortkommt. In den meisten Fällen ist er für das bloße Auge

unerkennbar, denn seine Größe ist so gering, daß auf jeder Quadratlinie eines Blattes 18 000 Sämchen stehen können. An Stengel- und Wurzeltheilen, die sich unter der Erde befinden, bemerkt man aber den Pilz nicht selten als weißen Schimmel.

Feuchtigkeit und Wärme sind die besten Beförderer des Pilzes und daher verbreitet sich die Kartoffelkrankheit nach häufigen Regengüssen und bei nassem Wetter besonders rasch. Mittel gegen diese Plage, wie beim Weizen das Beizen gegen den Brandpilz, sind bis dahin keine bekannt geworden. Es ist auch wenig Wahrscheinlichkeit vorhanden, daß ein solches je gefunden werde; denn die Keime der Krankheit, wie sie in dem Setzknollen mit in's Feld gebracht werden, liegen nicht außerhalb der Setzknolle, sondern innerhalb derselben unter der äußeren Schale. Ein Stoff, der die Pilzenkeime hier tödten könnte, müßte jedenfalls der Setzknolle auch nachtheilig werden. Besser gelingt es vielleicht, den Ausbruch der Krankheit in anderer Weise zu verhüten, und wir dürfen hoffen, daß der Pilz, der wie alle Pilze durch den Winterfrost so leicht getödtet wird, ganz verschwindet, sobald die Krankheit einmal allgemein in einem Jahre nicht zum Vorschein kommt. Als ein Hauptvorbeugungsmittel der Kartoffelkrankheit gilt große Sorgfalt bei der Auswahl der Setzknollen. Nach vielen Erfahrungen widerstehen der Krankheit am besten diejenigen Sorten, die eine rauhe, dicke Schale haben; meistens haben die rothschaligen sich als solche bewährt, dann aber auch vorzüglich die Heiligenstädter grüne Kartoffel. Man glaubt, daß die Keimschläuche des Pilzes weniger durch die dicke Schale dringen, als dies bei dünnerer Schale der Fall. Dann müssen die Setzkartoffeln möglichst ausgereift sein. Unreife Knollen, und hier ganz besonders die ganz kleinen, erzeugen nicht selten schwächliche Pflanzen, die der Krankheit leichter erliegen. Ferner benutze man zum Kartoffelbau nur geeignete Bodenarten. Ungeeignet sind die schweren Bodenarten, besonders wenn sie undurchlassenden Untergrund haben. Leichte, namentlich sandige Bodenarten eignen sich mehr, ebenso Neuland und frisch umgebrochenes Grasland. Ein frühzeitiges Legen der Setzknollen und Anwendung von schnelltreibenden Düngemitteln (Guano) erweisen sich im Allgemeinen ebenfalls förderlich. Um die Zeit, wo die Krankheit gewöhnlich eintritt, sind dann solche Kartoffeln gewöhnlich weiter entwickelt und liefern daher im Herbst mehr Ertrag, als spät gelegte und ungedüngte. Auch das tiefere Legen der Setzknollen hat etwas für sich, indem die Kartoffeln dann nicht so leicht von den durch den Regen herabgespülten Pilzsporen und Keimschläuchen erreicht werden. Doch schützen alle diese Vorsichtsmaßregeln nicht in jedem Jahre vollständig

und umfassend, weil jedenfalls die Krankeit durch besondere Witterungseinflüsse befördert und beschleunigt wird. Man hat ferner gerathen, die Setzkartoffeln nach diesen Grundsätzen und mit Sorgfalt auf eigenen Beeten anzubauen, falls dieses für die ganze Kartoffelsaat nicht möglich, dann auf solchen Samenbeeten alle von der Krankheit befallenen Blätter auszuschneiden und zu entfernen und die geernteten Knollen sorgfältig auszulesen und aufzubewahren, um auf diese Weise mit der Zeit wenigstens in den Besitz von Setzknollen zu gelangen, die von der Krankheit vollständig frei sind.

# IV. Vom Anbau der Kulturgewächse.

## 1. Eintheilung der Felder und Fruchtfolgen.

Die Ackerbestellung geschieht in der Regel nach bestimmten Abtheilungen, welche unter Berücksichtigung der Bodenarten für eine Wirthschaft eingerichtet sind. Eine jede solche Abtheilung heißt ein Feld, wenn der Acker in zwei, drei oder vier Theile eingetheilt ist und die bezügliche Wirthschaft nennt man eine Zwei-, Drei- oder Vierfelderwirthschaft, oder die Abtheilung heißt ein Schlag, wenn der Acker in mehr als vier Theile eingetheilt und darin bewirthschaftet wird, und die bezügliche Wirthschaft heißt dann Schlagwirthschaft; findet bei letzterer ein geordneter Wechsel zwischen Halm- und Blattfrüchten statt, so heißt sie Fruchtwechselwirthschaft; oder endlich die Abtheilung heißt Koppel, die Wirthschaft eine Koppelwirthschaft, wenn eine besondere Art von vereinigter Fruchtwechsel- und Weidewirthschaft betrieben wird, die häufig in Holstein und Mecklenburg zu finden ist und welcher sich die Wirthschaftsweisen unserer tiefen Niederungen nähern.

Die Zweifelderwirthschaft wird in feuchten Sandgegenden, in Strom- und Flußniederungen, namentlich im Elsaß und am Oberrhein betrieben und besteht in stetem Wechsel von Sommer- und Wintergetreide, zu welchem letzteren in die Stoppel der Sommerung gedüngt wird; sie giebt geringen Reinertrag des Bodens und der Acker verunkrautet dabei.

Die Dreifelderwirthschaft ist entweder eine reine oder eine verbesserte; im ersteren Falle werden ²/₃ der Ackerfläche mit Getreide bebaut, ¹/₃ derselben bleibt als Brache oder Weide liegen und wird nach und nach zur Aufnahme des Wintergetreides vorbereitet; im letzteren Falle wird in dem sonst brachliegenden Drittel ein Theil mit Futterkräutern, namentlich Klee, ferner mit Kartoffeln, Rüben, Sommerölsaaten, Erbsen u. s. w. bestellt. — Die Dreifelderwirthschaft ist nur da mit Vortheil zu betreiben, wo eine Masse guten Wiesenheues nebenher gewonnen werden kann, kräftige Futtermittel also nicht fehlen und ein Theil des

Sommerfeldes Klee statt Getreide trägt, der auch zur Weide für's nächste Jahr liegen bleibt; es fehlt dann nicht an Weide, vorausgesetzt, daß wenigstens der größte Theil jedes Feldes Klee zu tragen im Stande (kleefähig) ist.

Diese verbesserte Dreifelderwirthschaft ist aber zum Theil schon Fruchtwechselwirthschaft und kann sehr gut bestehen, da sie nur für grünes Sommerfutter und Weide zu sorgen hat und die Kartoffeln ohne Nachtheil für den Getreidebau nicht im Brach-, sondern im Sommerfelde anbauen kann. Einer der Hauptmängel der Dreifelderwirthschaft ist der oft unrichtige Standort der Früchte, aus welchem dann folgt, daß der Acker nicht den vollen Ertrag liefert und dadurch Mangel an Dünger entsteht; (wenn z. B. Kartoffeln auf Dünger in der Brache und darauf Wintergetreide angebaut werden u. s. w.)

Die Fruchtwechselwirthschaft hält als Hauptregel fest: zwei Halmfrüchte höchstens nur bei Beendigung des Umlaufs der Früchte auf einander folgen lassen, sonst aber den steten Wechsel zwischen Halm- und Blattfrüchten einzuhalten, um dem Boden sowohl Zeit zu geben, die nothwendigen Stoffe an Mineralien, welche ihm durch eine Halm- oder Blattfruchternte entnommen worden, wieder anzusammeln, als auch ihn durch die von den Blattfrüchten im größeren Maße zurückgelassenen Wurzelrückstände für den Wiederanbau von Halmfrüchten tauglicher zu machen.

Die strenge Fruchtwechselwirthschaft glaubt auch der Brache entbehren oder durch den Anbau von Hackfrüchten die Brache ersetzen zu können. Dies ist indeß nur bei nicht zu schwerem Boden und unter günstigen klimatischen Verhältnissen räthlich, in welchen die kurze Dauer des Winters und eine frühzeitige Ackerung des Feldes es ermöglichen, letzteres stets vor der folgenden Bestellung gehörig zu bearbeiten und von Unkraut zu reinigen. Den wievielten Theil des Ackerlandes man als Brache liegen zu lassen habe, hängt namentlich von der Beschaffenheit des Bodens, aber auch von der Fruchtfolge und anderen Verhältnissen ab.

Um eine Fruchtwechselwirthschaft einführen zu können, ist es aber nothwendig, daß die Ackerländereien eines Grundstückes sich möglichst im Zusammenhange befinden, daß dieselben kleefähig sind und daß gemeinschaftliche Weide mit anderen Besitzungen, Triftzwang u. s. w. die Beobachtung eines geordneten Fruchtwechsels nicht erschweren oder gar unmöglich machen.

Daß der Acker kleefähig sei, ist von dem wesentlichsten Belang, da der Klee die passendste Pflanze auf allen für ihn geeigneten Bodenarten ist, um zwischen zwei Halmfrüchten angebaut zu werden und das Gedeihen derselben zu befördern;

nach gut gestandenem Klee wachsen alle Früchte vorzüglich, was der Lockerung des Bodens und seiner Bereicherung durch die vielen Wurzelrückstände und den Blätterabfall zuzuschreiben ist. Auf leichterem Boden wird statt des rothen Klee's der weiße mit Beimischung von Grassamen zur Weide oder zum Mähen vortheilhaft angebaut.

Zur Fruchtwechselwirthschaft gehört auch, wenigstens theilweise Sommer-Stallfütterung; doch ist dieselbe nur bei gutem Boden und reichlichem Strohgewinn durchzuführen, da bei geringem Boden die Bestellungs- und Düngungskosten für den Futterbau sich zu hoch stellen und auf diesem ein Weidegang größere Wirkung hervorbringt; bei der Stallfütterung im Sommer kann man seinen Viehstand von einer geringeren Fläche ernähren, als sie der Weidegang der Thiere erfordern würde, mehr Streumaterial in guten Dünger verwandeln und auf eine gleißmäßigere Nutzung sich Rechnung machen, wenn auch die Kosten des Abmähens, des Auf- und Abladens und der Anfuhr des Grünfutters gegen die Kosten des Weideganges sich höher stellen.

Bei der **Koppelwirthschaft** wird dasselbe Land wechselsweise zum Fruchtbau und zur Weide benutzt in der Art, daß die Getreidefrüchte gewöhnlich hinter einander angebaut werden und dann der Acker mit Klee und Gras angesäet wird, welche man ein Jahr zur Heugewinnung und dann einige Jahre als Weide benutzt. Bei dieser Wirthschaft müssen die Felder wenig zerstückelt sein, oder die einzelnen Pläne lo liegen, daß sie in Bezug auf die Beweidung viel natürliche Schutzwehren durch Gräben, Hecken, bepflanzte Wälle u. s. w. haben. Die Wirthschaften unserer tiefen Niederungen nähern sich dieser Art des Wirthschaftsbetriebes; man baut in denselben öfters Oelsaaten, Gerste, Roggen oder Weizen, Hafer hinter einander an und säet in die letzte Frucht Klee und Gras, welche dann für zwei bis vier Jahre als Weide- oder Heuschlag benutzt werden.

Außer diesen drei angeführten Wirthschaftssystemen hat man auch noch die sogenannte **freie Wirthschaft**, bei deren Betrieb man sich an keine bestimmte Feldordnung kehrt, sondern sich hinsichtlich der Feldeintheilung und Bestellung nach den jedesmaligen Verhältnissen des Bodens, der Getreidepreise u. s. w. richtet und aus denselben den größten Vortheil zu ziehen sucht. Diese Art der Wirthschaft beruht auf bloßer kaufmännischer Gewinnerwägung und ist nur da zulässig, wo neben großer Einsicht in die Zeit- und Gewerbsverhältnisse und genauester Kenntniß des Bodens ein großes Betriebskapital vorhanden ist, um künstlichen Dünger in Masse anzukaufen und sie endet mit dem Abgange des jeweiligen Besitzers, welcher dem Nach-

folger große Schwierigkeiten für die Fortführung bereitet; es ist daher eine geregelte Wirthschaft, wenn man die Dauer in's Auge faßt, fast immer vorzuziehen, zumal auch in jeder geregelten Fruchtfolge sich stets vorübergehend vortheilhaft erscheinende Abänderungen ohne Nachtheil für die Wirthschaft ausführen lassen.

Die Wahl einer Fruchtfolge muß sich auf die genaue Kenntniß des Bodens unter Berücksichtigung der darauf gedeihenden Früchte und des Klima's auf die Größe des Gutes, die Lage der Ländereien zum Hofe, ihren Düngungszustand, die vorhandenen Wiesen und Weiden, auf die Lage des Gutes bezüglich des Absatzes der Verkaufswaare und welche Viehhaltung deshalb den größten Nutzen verspricht, auf die Handarbeitskosten und das vorhandene Betriebskapital gründen. Es lassen sich daher nur allgemeine Regeln aufstellen und da die gebräuchliche Bewirthschaftungsweise in einer Gegend nicht das Werk einiger Jahre, sondern dasjenige einiger Menschenalter zu sein pflegt, so ist auch nur mit großer Vorsicht und nach sorgfältigster Prüfung eine Aenderung in der bisherigen Wirthschaftsweise vorzunehmen.

Je besser der Boden, desto leichter ein Uebergang in eine andere Fruchtfolge, d. h. desto geringer der Ausfall im Ertrage, welcher in der Regel dabei eintritt; es ist gut, bei einem Uebergange von einem Wirthschaftssystem in ein anderes als Wintergetreide nur Roggen anzubauen, da dieser das meiste Stroh liefert, was die Düngerproduction erleichtert. — Bei einer Eintheilung in Schläge müssen diese sowohl möglichst gleiche Größe als auch möglichst gleiche Bodenbeschaffenheit haben, um auf einen alljährlich ziemlich gleichen Körnerertrag rechnen zu können; mindestens muß darauf hingewirkt werden, daß die Schläge so gelegt sind, daß z. B. bei 8 Schlägen ein mit gutem und ein mit geringerem Boden versehener Schlag zu gleicher Zeit Winterung, bezüglich Sommerung tragen.

Von den Massen von Fruchtfolgen, welche vorkommen, stets aber der Oertlichkeit angepaßt werden müssen, sollen nur einige hier angeführt werden:

Für verbesserte Dreifelderwirthschaften mit Mittelboden:

I. A. Im Winterfelde: 1/3 Wintergetreide auf Dünger nach Weide,
1/3 Wintergetreide nach Mäheklee ungedüngt,
1/3 Wintergetreide nach gedüngten Erbsen und Kartoffeln.

B. Im Sommerfelde: 1/3 Sommergetreide nach gedüngtem Wintergetreide,
2/3 Sommergetreide nach ungedüngtem Wintergetreide.

C. Im Brachfelde: 1/3 Weidebrache, 1/3 Mäheklee,
1/3 gedüngte Erbsen und Kartoffeln.

Die Früchte folgen dann: 1. Weidebrache gedüngt, 2. Roggen, 3. Sommerung, 4. Klee, 5. Winterung, 6. Sommerung, 7. Kartoffeln und Erbsen gedüngt, 8. Winterung, 9. Sommerung.

II. A. Im Brachfelde: 1/3 Brache, 1/3 Hafer, 1/3 Klee.

B. Im Winterfelde: 1/3 Oelsaat, 1/3 Kartoffeln gedüngt,
1/3 Weizen (einfurchig).

C. Im Sommerfelde: 1/3 Winterung, 1/3 Gerste mit Klee,
1/3 Hafer.

Es ist hier die Fruchtfolge: 1. Brache gedüngt, 2. Oelsaat, 3. Weizen und Roggen, 4. Hafer, 5. Kartoffeln und Rüben gedüngt, 6. Gerste und Hafer mit Klee, 7. Mähe- und Weideklee, 8. Weizen und Roggen, 9. Hafer.

Für verbesserte Dreifelderwirthschaft mit schwerem Boden:

III. A. Im Brachfelde: 1/3 Brache, 1/3 Klee, 1/3 Erbsen,

B. Im Winterfelde: 1/3 Oelsaat, 1/3 Weizen, 1/3 Roggen,

C. Im Sommerfelde: 1/3 Winterung, 1/3 Kartoffeln,
1/3 Hafer.

Es folgen dann: 1. Dungbrache, 2. Oelsaat, 3. Weizen und Roggen, 4. Klee, 5. Weizen mit schwacher Düngung, 6. Rüben und Kartoffeln, 7. Erbsen und Grünwicken gedüngt, 8. Roggen, 9. Hafer.

Vierfelderwirthschaft mit reichlichen Wiesen:

I. 1. Brache gedüngt (1/3 mit Grünwicken und Erbsen), 2. Winterung, 3. 1/3 Kartoffeln, 2/3 Sommerung mit Klee, 4. 1/3 Hafer, 2/3 Mähe- und Weideklee.

II. 1. Kartoffeln gedüngt, 2. 1/3 Gerste, 2/3 Hafer mit Klee, 3. 1/3 Roggen, 2/3 Klee zu Heu und Weide, 4. 1/3 Hafer, 2/3 Winterung.

Fünfschlägige Wirthschaft:

I. 1. Hack- und Hülsenfrüchte gedüngt, 2. Sommerung und Winterung mit Klee, 3. Mäheklee, 4. Winterung, 5. Sommerung. Bei Stallfütterung anwendbar.

II. Ebenfalls bei Stallfütterung: 1. Dungbrache und Hackfrucht gedüngt, 2. Oelsaat und Sommerung mit Klee, 3. Winterung mit Klee und Mäheklee, 4. Mäheklee und Winterung, 5. Winterung und Hafer.

III. Auch bei Stallfütterung: 1. Dungbrache, 2. Oelsaat und Winterung, 3. Winterung und Sommerung mit Klee, 4. gedüngte Wicken und Mäheklee, 5. Winterung, Kartoffeln und Hafer.

IV. Für leichten Boden und Weidengang: 1. Dungbrache, 2. Roggen mit ½ Klee, 3. ½ Kartoffeln und ½ Mäheklee, 4. ½ Sommerung mit Weideklee und ½ Weide bis Johanni, 5. ½ Weide und ½ Winterung.

V. Für unsere Niederungsgegenden verwendbar: 1. Brache gedüngt, 2. Oelsaat, 3. Gerste, 4. Winterung, 5. Klee, Kartoffeln, Hafer, Lein.

VI. Für desgleichen mit reichlichen Wiesen: 1. Dungbrache und etwas Kartoffeln, 2. Oelsaat und gedüngte Gerste, 3. Roggen, 4. Klee und Bohnen, 5. Weizen.

### Sechsschlägige Wirthschaft:

Für guten Boden, bei reichlich vorhandenen guten Wiesen, die, wenn nöthig, zur Hafersaat genutzt werden können:

I. 1. Dungbrache, 2. Oelsaat, 3. Gerste, 4. Roggen, 5. Klee, 6. Weizen.

II. 1. Dungbrache, 2. Gerste und Oelsaat, 3. Roggen und Weizen, 4. Klee und Bohnen, 5. Weizen, 6. Hafer.

III. 1. Brache und Hackfrucht gedüngt, 2. Oelsaat und Gerste, 3. Gerste und Roggen, 4. Roggen und Klee, 5. Klee und Weizen, 6. Weizen und Hafer.

Für Mittelboden:

IV. 1. Hackfrucht gedüngt, 2. Sommerung mit Klee, 3. Mäheklee, 4. ½ Winterung, ½ Weide, 5. ½ Erbsen gedüngt, ½ Winterung, 6. ½ Winterung, ½ Hafer.

V. 1. Hackfrüchte gedüngt, 2. Sommerung, 3. Klee, 4. Winterung, 5. Hülsen- oder Oelfrucht gedüngt, 6. Winterung.

Für schwächeren Boden:

VI. 1. Dungbrache, 2. Roggen, 3. Sommerung, 4. Klee, 5. Roggen, zum Theil gedüngt, 6. Hafer und Kartoffeln.

VII. 1. Dungbrache, 2. Roggen, 3. Klee, 4. ½ Weidebrache, ½ Kartoffeln, 5. ½ Winterung, ½ Erbsen gedüngt, 6. ½ Hafer, ½ Winterung.

VIII. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Erbsen, Kartoffeln, Hafer, 4. Winterung nach Erbsen (gedüngt), Sommerung nach Kartoffeln und Hafer, 5. Mäheklee, 6. Weide.

### Siebenschlägige Wirthschaft:

I. 1. Hackfrucht gedüngt, 2. Sommerung mit Klee, 3. Klee, 4. Weizen, 5. Erbsen gedüngt, 6. Roggen, 7. Hafer.

II. 1. Brache gedüngt, 2. Oelsaat, 3. Winterung, 4. Kartoffeln gedüngt, 5. Sommerung mit Klee, 6. Klee, 7. Winterung,

III. 1. Brache gedüngt, 2. Winterung, 3. Kartoffeln und Erbsen, 4. Sommerung und Roggen (schwach gedüngt) mit Klee, 5. Klee, 6. Winterung, 7. Hafer.

IV. 1. Hackfrucht gedüngt, 2. Gerste und Erbsen, 3. Roggen, 4. Mähe- und Weideklee, 5. Oelsaat gedüngt, 6. Winterung, 7. Sommerung.

Achtschlägige Wirthschaft:

Für guten Mittelboden, bei guten Wiesen und halber Stallfütterung:

I. 1. Brache und Hackfrucht gedüngt, 2. Oelsaat und Sommerung mit Klee, 3. Winterung mit Klee und Mäheklee, 4. Mähe- und Weideklee, 5. Winterung, 6. Hülsenfrüchte gedüngt, 7. Winterung, 8. Sommerung.

Diese Fruchtfolge ist höchst veränderungsfähig; es ist ohne Mühe und Nachtheil der Hackfrucht- und Oelsaatbau auszudehnen resp. einzuschränken, ferner durch Beihilfe von Knochenmehl zu den Hülsenfrüchten der zu diesen zu verwendende Dünger der nachfolgenden Winterung zuzuweisen, diese, wenn nöthig, in reiner Brache durch Einschänkung der Hülsenfrüchte anzubauen, auch beim Mangel an Weide dieselbe durch Hergabe von Mäheklee zu ersetzen.

Für minder guten Boden:

II. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Sommerung, 4. Mäheklee, 5. Weideklee, 6. Schwarzbrache mit theilweiser Vorfrucht an Hülsenfrüchten, 7. Winterung (zum Theil vielleicht Oelsaat), 8. Sommerung (und im Falle Oelsaat war, Winterung).

III. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Sommerung, 4. Mäheklee, 5. Weidebrache, 6. Winterung mit halber Düngung, 7. Kartoffeln und Erbsen, 8. Sommerung.

IV. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Mäheklee, 4. Kartoffeln und Gerste, 5. Erbsen gedüngt und Brache (schwach gedüngt), 6. Winterung, 7. Hafer, 8. Weideklee.

Neunschlägige Wirthschaft:

I. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Mäheklee, 4. Winterung, 5. Erbsen und Hackfrucht gedüngt, 6. Winterung und Sommerung, 7. Sommerung und Weideklee, 8. Weideklee und Weidekleebrache, 9. Weideklee und Winterung.

II. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Sommerung, 4. Mäheklee, 5. Weideklee, 6. Weidebrache gedüngt, 7. Winterung

und Oelsaat, 8. Kartoffeln und Winterung, 9. Erbsen und Hafer.

III. 1. Hackfrüchte gedüngt, 2. Sommerung, 3. Klee oder Erbsen, 4. Winterung, 5. Weideklee und Brache, 6. Oelsaat und Winterung gedüngt, 7. Winterung und Sommerung, 8. Klee oder Hülsenfrüchte, 9. Winterung schwach gedüngt.

Zehnschlägige Wirthschaft:

I. 1. Dungbrache und Hackfrüchte gedüngt, 2. Oelsaat und Sommerung mit Klee, 3. Winterung mit Klee und Mäheklee, 4. Mähe- und Weideklee, 5. Weidebrache, 6. Winterung, 7. Hülsenfrüchte gedüngt, 8. Winterung, 9. Sommerung, 10. angesäete Weide.

II. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Mäheklee, 4. Kartoffeln und Gerste, 5. Erbsen und Brache, 6. Winterung gedüngt, 7. Sommerung mit Klee, 8. Weideklee, 9. Weidebrache, 10. Winterung.

Elfschlägige Wirthschaft:

I. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Sommerung mit Klee, 4. Mäheklee, 5. Winterung, 6. Hackfrucht und Erbsen gedüngt, 7. Sommerung und Winterung mit Klee, 8. Weideklee, 9. Weidebrache, 10. Winterung, 11. Kartoffeln und Sommerung.

II. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Kartoffeln, 4. Sommerung, 5. Mäheklee, 6. Winterung, 7. Hackfrucht oder Erbsen gedüngt, 8. Sommerung oder Winterung mit Klee, 9. Weideklee, 10. Weidebrache, 11. Winterung.

III. 1. Hackfrucht gedüngt, 2. Sommerung, 3. Klee oder Hülsenfrüchte, 4. Winterung gedüngt, 5. Sommerung mit Weideklee, 6. Weidebrache, 7. Oelsaat gedüngt, 8. Winterung, 9. Klee, 10. Winterung, 11. Sommerung.

Zwölfschlägige Wirthschaft:

I. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Mäheklee, 4. Kartoffeln, 5. Erbsen, 6. Winterung gedüngt, 7. Sommerung, 8. Weideklee, 9. Weidebrache, 10. Oelsaat gedüngt, 11. Winterung, 12. Sommerung.

II. 1. Dungbrache, 2. Winterung, 3. Mäheklee, 4. Gerste und Kartoffeln, 5. Erbsen und Hafer, 6. Brache gedüngt, zum Theil Grünwicken gedüngt, 7. Oelsaat, 8. Winterung, 9. Sommerung, 10. Weideklee, 11. Weidebrache, 12. Winterung.

III. 1. Dungbrache, 2. Oelsaat, 3. Winterung mit Klee, 4. Mäheklee, 5. Winterung, 6. Erbsen und Kartoffeln

gedüngt, 7. Winterung und Sommerung mit Klee, 8. Weideklee, 9. Weide, 10. Weidebrache, 11. Winterung, 12. Sommerung.

## 2. Getreidebau.

Zum Getreide rechnet man die Halmfrüchte und die Hülsenfrüchte; man unterscheidet Winter- und Sommergetreide, welches wir in der Regel wechselsweise auf einem und demselben Acker anbauen und dabei dem Wintergetreide, welches im Allgemeinen die sichersten Ernten gewährt, den Standort in geruhtem Boden, d. h. nach reiner Brache oder nach Klee, geben. Auf einem und demselben Stücke Acker bauen wir in einem und demselben Jahre meistentheils nur eine Frucht an; folgt indessen einer angebauten Sommerfrucht auf demselben Stücke im nämlichen Jahre noch die Winterfrucht, so heißt die erstere die Vorfrucht, welche gemeinhin und aus dem Grunde, daß zwei Halmfrüchte, gleich nach einander angebaut, häufig mißrathen, aus einer Hülsenfrucht besteht. In südlicheren Lagen kann man nach Wintergetreide noch Buchweizen als Körnerfrucht, nach Sommergetreide noch Stoppelrüben anbauen.

Die bedeutendsten, bei uns angebauten Halmfrüchte sind: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer; von den drei ersten dieser Früchte giebt es Winter- und Sommer-Arten, d. h. Wintergetreide, welches vor Eintritt des Winters gesäet und Sommergetreide, welches im Frühjahr gesäet, noch in demselben Jahre zur Ernte kommt.

Von Hülsenfrüchten sind am meisten verbreitet die Erbsen, Wicken, Bohnen und Lupinen, minder häufig findet man den Anbau der Linsen.

Boden, Klima, Standort, Beschaffenheit und Unterbringung des Samens, Saatzeit und Stärke der Einsaat, endlich eine günstige Ernte sind es, welche die Sicherheit des Ertrages bedingen und beim Anbau der einzelnen Getreidearten berücksichtigt werden müssen; außerdem sind die Krankheiten, denen die einzelnen Früchte unterworfen sind, von Einfluß auf ihren Anbau.

Der Winterweizen verlangt im Allgemeinen einen gebundenen Boden (Thon oder Lehm), doch gedeiht er auch auf mildem und selbst leichtem, aber humusreichem Boden, wenn dieser nur die nöthige Feuchtigkeit anhält und in einem milden Klima liegt; auf mildem Acker wird der weiße, auf schwerem der rothe und gelbe Weizen vorzugsweise angebaut. Der Weizen will ein milderes Klima als der Roggen und wird da, wo die Kälte bis zu —20° R. steigt, unsicher. Der beste Standort für

Winterweizen ist ein vom Pfluge geruhter Acker, der frühzeitig gedüngt worden, also reine gedüngte Brache; doch auch nach Vorfrüchten wie Bohnen, Erbsen, Wicken oder nach stark gedüngter Oelsaat und gut bestandenem Klee (nach letzterem einfährig bestellt) giebt er gute Ernten. Bei sehr schwerem Boden giebt man dem in reiner Brache anzubauenden Weizen vier Furchen; für gewöhnlich genügen drei, nach einer Vorfrucht aber nur eine schmale und tiefe Furche, weil es für den letzteren Fall geeigneter erscheint, dem Acker Zeit zu geben, daß er sich vor der Saat noch setzen kann, als ihn bei der nach Vorfrüchten häufig vorhandenen nur kurzen Zeit der Bestellung mehrmals durchzuackern und ihn so zu sehr für die Weizensaat aufzulockern. Man wendet dann vor der Saat eine schwere Walze an, um die bei dem einfurchigen Umbruch der Stoppel leicht entstehenden hohlen Furchen niederzudrücken und die Saat bringt man wohl mit dem Exstirpator oder der Krümmeregge unter. Das Aufeggen der jungen Weizensaat im Frühjahre auf schwerem und das Einwalzen derselben auf humosem Boden darf, obgleich es sehr zu empfehlen ist, immer erst bei vollkommener Trockenheit des Weizenackers vorgenommen werden. Für Winterweizen genügt eine Bedeckung des Samens von 2 Zoll, er darf wohl auch etwas tiefer, aber nicht flacher als 1½ Zoll untergebracht werden, weil die Wurzeln leicht vom Froste Schaden nehmen. Was die Beschaffenheit des Samens betrifft, so ist auf die Güte desselben die größte Mühe zu verwenden und bezahlt sich diese stets; vollkommener, völlig reif gewordener, wenn es sein kann, ganz trockener, jähriger (ein Jahr alter) Weizen ist der beste zur Saat. Auch ist die Aussaat jährigen, gesunden Weizens ein Mittel gegen den Brand desselben, die Saatmenge muß aber etwas größer genommen werden als bei frischem Weizen; die Keimfähigkeit des Weizens dauert drei bis vier Jahre. In etwa 8 bis 12 Tagen nach der Saat geht der Weizen (alter, jähriger jedoch 4 bis 5 Tage später) auf. In Mittel- und Nord-Deutschland ist die beste Saatzeit für Winterweizen in den letzten 14 Tagen des Monats September und nur außergewöhnlich günstige Witterung läßt in Nord-Deutschland das Gedeihen des auch später gesäeten Weizens zu, welcher übrigens, spät gesäet, weit eher Krankheiten ausgesetzt ist. Die Stärke der Einsaat beträgt bei uns 2 bis 2½ Hektl. auf 1 Hektare und richtet sich nach der Kraft des Bodens, der Witterung und Saatzeit; je später diese, je ungünstiger die Witterung und je kraftloser der Boden, desto stärker muß die Saat sein und läßt sich mit Vortheil dann bis auf 3 Hektl. ausdehnen. Das Lagern des Weizens entsteht meistens auf mildem, leichtem, für den Anbau dieser Frucht nicht recht geeignetem Boden oder

nach zu dichter Saat und zu starker Düngung. Auf tiefgründigem, tiefgeackertem Boden kommt es weniger vor, auch begegnet man ihm durch zeitiges Spitzen (Schröpfen) des Weizens, welches man durch Abhauen der geil gewachsenen Saat, bevor dieselbe in die Stengel treibt, mit der Sense im zeitigen Frühjahr und, wenn möglich, vor Eintritt von Regen ausführt. Man beweidet auch üppig gewachsenen Weizen im Herbste, Winter oder Frühjahr mit Schafen, um einen gleichmäßigen Stand zu erzielen; doch muß die Weizenpflanze mindestens 5 bis 6 Blätter haben, wenn ein Abweiden, welches immer mißlich ist, vor sich gehen soll. Die den Weizen heimsuchenden Krankheiten sind: der Rost, der Staub- und Steinbrand (s. Seite 93).

Der Sommerweizen, im Allgemeinen eine unsichere Frucht, bedarf zu seinem Gedeihen eines guten, kräftigen, lehmigen Bodens und fruchtbarer Witterung, da ihm mehr, wie anderem Getreide, sowohl Kälte und Nässe, wie auch Dürre schaden. Als Standort für ihn ist Acker nach gedüngten Hackfrüchten oder Klee am geeignetsten. Die Keimfähigkeit des Samens dauert 2 bis 3 Jahre; er wird gleich dem Winterweizen 4 bis 5 Cm. tief auf den im Frühjahr frisch gepflügten Boden eingeeggt und zwar so zeitig wie möglich, aber trocken; die Stärke der Einsaat ist für Nord-Deutschland auf 2½ Hektl. für 1 Hektare anzunehmen.

Der Winterroggen, die sicherste von allen Früchten, gedeiht vorzüglich auf denjenigen Bodenarten, in welchen der Sand vorherrscht und giebt selbst auf armem Sandboden noch Erträge. Man darf daher in Bezug auf den Boden für ihn nicht wählerisch sein, nur Acker in zu nasser Lage ist ihm schädlich. Noch in sehr weit nördlich liegenden Gegenden kann der Roggen angebaut werden. Als bester Standort ist reine Brache ohne Vorfrucht von den höchsten und sichersten Erträgen begleitet und nur auf nassem und gebundenem Acker gedeiht der Roggen nach Erbsen und Wicken, welche solchen Boden durch ihr Wurzelgeflecht locker machen und ihm viel Feuchtigkeit entnehmen, besser als nach reiner Brache. Jedoch ist dann ein schnelles Umpflügen der Stoppel und zwar gleich in die Saatfurche nothwendig, weil es sehr vortheilhaft ist, den Roggen auf gelegene Furche zu säen. Auch nach Klee, wenn derselbe gut war und mindestens 3 Wochen vor der Roggensaat umgebrochen wurde, geräth der einfurchig bestellte, mit der Krümmeregge oder dem Exstirpator untergebrachte Roggen recht gut. Hackfrüchte, besonders Kartoffeln, taugen wegen der staubartigen Lockerung, in welche der Boden durch sie versetzt wird und weil sie in der Regel erst spät das Land verlassen als

Vorfrucht für Winterroggen nicht. Einen guten Roggen baut man auch nach vorangegangener mehr- oder einjähriger Weide ohne Düngung nach dreifurchiger Bearbeitung. Die Keimfähigkeit gut aufbewahrten, gesunden Roggens dauert 2 bis 3 Jahre; jedoch wählt man, wo die Ernte des Roggens, wie häufig in nördlichen Gegenden nicht mit der Saat zusammenfällt, lieber den frisch geernteten Roggen zur Saat, weil dieser in kürzerer Zeit aufgeht. Die Roggensaat darf nur flach und muß trocken untergebracht werden, 1 Zoll tief und nur bei sehr leichtem Boden bis 2 Zoll; vor dem Säen muß daher der Acker der Länge nach vorgeeggt werden, was überdies bei gelegener Furche stets geschehen muß; auf humosem Boden thut man gut, der Bestellung die Walze folgen zu lassen. Als Saatzeit gilt für Nord-Deutschland der Monat September, doch hat es sich stets herausgestellt, daß die frühe Saat die besten Erträge liefert und nur selten giebt der spät gesäete Roggen mehr an Körnern, an Stroh nie. Die Stärke der Einsaat beträgt beim Roggen auf 1 Hektare durchschnittlich 2 Hektl. Der in neuerer Zeit vielfach angebaute Johannisroggen, welcher um Mitte Juli gesäet, im selben Herbste ein gutes Grünfutter und darauf im folgenden Jahre eine gute Ernte, freilich kleinere Körner liefert, aber sehr lang in's Stroh wächst, wird in nur 1,25 bis 1,50 Hektl. auf 1 Hektare, bei später Saat auch wohl bis 2 Hektl. stark, gesäet. Das Abweiden der Roggensaat ist, wenn dieselbe durch Schnee ein Ausfaulen befürchten läßt, bei trockenem Winterfroste durch Schafe nicht gefährlich. Als Krankheiten des Roggens sind Rost, Honig- und Mehlthau, sowie Mutterkorn anzuführen. Erstere entstehen besonders nach kaltem Frühjahre und plötzlichem Wechsel zwischen heißer, trockener und feuchter, kalter Luft in Roggenfeldern, die eine tiefe Lage haben; das Mutterkorn ist ein Pilz, welcher besonders häufig in nassen Jahren sich ausbildet und welcher giftige Eigenschaften besitzt.

Der Sommerroggen hat, gleich dem Sommerweizen, die Eigenschaft: einer kürzeren Zeit zu seiner Entwickelung zu bedürfen, nur durch Angewöhnung erhalten und kann, wie dieser, mit der Zeit wieder in Winterfrucht umgewandelt werden. Er kommt, gleich dem Winterroggen, auf jeder (auch armen) Bodenart fort und gedeiht vorzüglich auf humusreichem, sandigem Lehmboden mit durchlassendem Untergrunde. Eine gute Aushilfe auf Aeckern, welche eine andere Sommerhalmfrucht nicht oder schlecht tragen, ist er auch zum Anbau nach Wintergetreide empfehlenswerth und als Gemengefrucht mit frühen Erbsen und Wicken. Feuchtigkeit des Klimas macht ihn für Gebirgsgegenden, wo Wintergetreide nicht mehr sicher genug ist,

geeignet. Sein Standort ist nach Hackfrüchten auf Boden, der für Gerste und Hafer nicht sicher ist, ein sehr günstiger und dort, wie auch nach Oelsaat, Klee und Erbsen, sind sichere Ernten zu erwarten. Der Sommerroggen bleibt zwar auch 2 bis 3 Jahre keimfähig, doch nimmt man, wie bei allem Sommergetreide meistens frische Saat, um des Keimens sicher zu sein und ein schnelleres Aufgehen der Saat herbeizuführen. Trocken und flach (2½ Cm.) muß die Saat untergebracht und nach dem Eggen gewalzt werden oder letzteres auch dann erst, wenn die Saat fingerlang emporgewachsen ist. Die Saatzeit für Sommerroggen ist je früher, je besser und 2½ Hektl. für 1 Hektare sind die gewöhnliche Stärke der Einsaat.

Die Gerste, als große (zweizeilige) und kleine (sogenannte vierzeilige) hauptsächlich bei uns angebaut, verlangt einen fruchtbaren, gut bearbeiteten, kräftigen, milden Lehmboden, aber auch auf strengem Boden, wenn derselbe eine Brachbearbeitung erhalten, oder im Vorjahre Oelsaat getragen, mithin sich in dungkräftigem mürbem Zustand befindet, hohe Erträge. In kälteren Klimaten wird vorherrschend die kleine Gerste angebaut, weil die große Gerste eine sehr frühe Bestellung erfordert, die sich bei den oft lange andauernden Wintern nicht immer ausführen läßt. Einen vorzüglichen Standort findet die Gerste nach vorangegangener gedüngter Brache oder Hackfrucht oder auch nach gutem Klee. Nach Wintergetreide ist ihr Gedeihen indessen auch sicher, wenn ein zeitiger Umbruch der Stoppel, ein Durchackern und eine Düngung (welche je stärker, desto wirksamer) im Herbste erfolgten. Nach Roggen hat man, wenn die Gerste schon auf Wintergetreide folgen soll, Aussicht auf lohnenderen Ertrag, als nach Weizen. Lagern schadet von allen Getreidearten der Gerste am wenigsten, weil bei ihr nach dem Lagern das jüngste Halmglied vom letzten Knoten ab sich schließlich wieder nach oben richtet. Die Beschaffenheit des Samens erfordert große Aufmerksamkeit und da keine Getreideart leichter verdirbt und Geruch bekommt, nimmt man bei der Gerste, obwohl sie im gesunden Zustande 2 bis 3 Jahre keimfähig bleibt, stets die Saat von der letzten Ernte. Die gewöhnlichen Feinde der Gerste, der weiße und gelbe Hederich (Ackerrettig und Ackersenf) überwuchern sie leicht und schaden ihrem Gedeihen sehr; reine Saat ist daher um so nöthiger. Folgt die Gerste nach Wintergetreide, so sind 3 Furchen (1 im Herbst und 2 im Frühjahr) nothwendig, von denen die erste Frühjahrsfurche eine Querfurche sein muß; nach Hackfrüchten genügen eine Herbst- und die Saatfurche im Frühjahr. Große Gerste wird zweckmäßig auf Winterfurche gesäet. Lockerung und Pulverung des Bodens sind bei der

Gerstenbestellung Hauptsache und unmittelbar nach der Saatfurche, die bei trockenem Acker und feuchtwarmer Witterung zu geben ist, muß die Egge dem Pfluge folgen; der Same darf nur flach, etwa 2½ Cm. tief untergebracht werden. Das Walzen der Gerste geschieht, nachdem dieselbe gut aufgegangen ist. Die Saatzeit für die große Gerste ist Mitte April und früher, die für die kleine bis Mitte Juni; in den Weichselniederungen säet man aber auch letztere oft schon Mitte April. Nasse Bestellung der Gerste ist unter allen Umständen zu unterlassen, sie ist stets von schlechtem Ertrage begleitet. Die Stärke der Einsaat ist für Nord-Deutschland bei der großen Gerste auf 2½, bei der kleinen auf 2¾ bis 3 Hektl. für 1 Hektare anzunehmen.

Der Hafer, eine häufig nachlässig behandelte, stets aber dankbare Frucht gedeiht fast auf jedem Boden, wenn er nur nicht aus trockenem, grobkörnigem Sande besteht und keine zu trockene Lage hat; etwas gebundener Boden sichert natürlich seinen Ertrag wesentlich. In dem an Pflanzenresten reichen Niederungsboden der Flußwiesen sind die Erträge an Hafer bis 30 Scheffel pro pr. Morgen nicht selten; auf magerem, nicht zu leichtem Boden ist Hafer die einzige Sommerfrucht, welche noch einigen Ertrag giebt. Der Standort ist dem Gedeihen des Hafers daher selten zuwider und nach jeder Halm- und Hackfrucht, vorzüglich auf thonigen, nassen Aeckern, wächst Hafer reichlich, ebenso auf Neuland und umgerissenen Wiesen, da er eine Masse von Nebenwurzeln zum Zusammenholen der Nahrung ausschickt. Die Keimfähigkeit des Hafers dauert 2 Jahre und man säet stets den neuerdroschenen Samen, der, um ein gutes Saatgut zu erzielen, zweckmäßig gereinigt werden muß, da im Hafer in der Regel noch viele unausgebildete Körner vorhanden sind. Die Unterbringung des Samens geschieht, wie bei der Gerste, nur flach. Blos auf leichtem, sandigem Boden ist ein Unterpflügen des Samens nach vorangegangenem Eggen bis zu höchstens 8 Cm. anräthlich, besser aber auch hier der Exstirpator anwendbar, da der Hafer gegen tiefes Unterbringen empfindlich ist. Auch wird der Hafer nach Klee und Wintergetreide, nachdem man im Herbste die Stoppel gleich zur Saat gepflügt und diese im Frühjahre glatt geeggt, mit gutem Erfolge durch die Krümmeregge untergebracht, indem man so der Saat die vorhandene Winterfeuchtigkeit zuwendet; zum guten Gedeihen ist hierbei freilich nöthig, daß der Acker von Unkraut frei sei. Die Saatzeit hat auf die Schwere der Körner großen Einfluß; je früher der Hafer in die Erde kommt, desto schwerer wird er, vorausgesetzt, daß der Boden zur Saat nicht zu naß war. Auf warmem Boden scheffelt der

frühgesäete Hafer in der Regel am besten, auf kaltem, nassem Boden giebt der spätgesäete das meiste Stroh; für die späte Saat eignet sich mehr der gelbe, für die frühe der weiße. Die Stärke der Einsaat richtet sich nach der Vollkommenheit des Korns und dem Zustande des Bodens; auf gutem, sandigem Lehmboden genügen wohl 3 und bei früher Saat selbst $2^3/_4$ Hektl., auf Thonboden und Neuland säet man vortheilhaft 4 bis $4^1/_2$ Hektl., desgleichen auch auf Wiesen für 1 Hektare aus.

Die Ernte der Halmfrüchte geschieht theils durch Mähen (Hauen) mit der Sense, in neuerer Zeit auch vielfach mit der Mähmaschine, theils durch Sicheln (Schneiden), (vergl. S. 92), letzteres indessen nur beim Wintergetreide und meistens auch dort nur noch, wo das Getreide sehr üppig und lang gewachsen ist und man außerdem die nach dem Sicheln verbleibenden Stoppeln den verheiratheten eigenen Leuten zum Heizmaterial anweist. Diese Art Raub, welche man begeht, nimmt indessen, Dank der fortschreitenden Einsicht, mehr und mehr ab, indem man lieber Brennmaterial in Holz oder Torf den Leuten gewährt und die Stoppel zur Einstreu oder Futter benutzt oder aber das sämmtliche Getreide mähen läßt. Der richtige Zeitpunkt der Reife des Halmgetreides und somit derjenige für's Mähen desselben ist eingetreten, wenn die Köner sich noch zwischen den Fingern zerdrücken lassen, aber nicht mehr milchig sind. Das Mähen des Getreides geschieht nun entweder auf's Schwad oder, zumal beim Weizen und Roggen, durch das sogenannte Anhauen. Letzteres besteht darin, daß der Hauer gegen das stehenbleibende Getreide mit der Gerüstsense haut, wodurch die abgehauenen Halme in halb erhöhter Lage auf das Standgetreide zu liegen kommen; es folgt nun jedem Hauer ein Binder, bezüglich eine Binderin, welche das abgehauene Getreide abraffen und in Garben binden. So lange noch das Getreide von starkem Thau oder etwa gefallenem Regen feucht ist, darf natürlich das Einbinden nicht geschehen und es kann höchstens beim Anhauen abgerafft und in offene Garben hingelegt werden und wird dann später erst zugebunden. Getreide, welchem in den Stoppeln viel Gras, Klee oder Unkraut beigemischt ist, eignet sich mehr für's Hauen auf's Schwad, da die noch grünen Pflanzen nur bei sehr schönem Wetter in den Garben bald durchtrocknen. Es ist immer gewagt, solch futterreiches Getreide einzubinden, da eintretender Regen sehr erschwerend auf die Ernte einwirken kann und ein Auflösen der Garben u. s. w. nothwendig macht. Bei günstigem Erntewetter setzt man die Garben in sogenannte Hocken oder Stiegen (in der Regel 10 Paare zusammen); bei unbestimmtem, regnerischem Wetter ist das Puppen des Getreides zu empfehlen. Letzteres besteht im

Allgemeinen darin, daß eine Garbe auf dem Stoppelende gerade auf in die Höhe gestellt wird, an diese werden 4 oder 6 oder 8 andere Garben angelehnt und über alle in einer Art Mantel oder Haube eine Garbe mit den Aehren nach unten gespreitet; diese Garbe muß so knapp wie möglich und recht fest am Stoppelende zusammengebunden sein, wie überhaupt die ganze Art des Puppens eine große Genauigkeit verlangt und gute vorsichtige Arbeit Hauptsache dabei ist. Uebrigens giebt die landwirthschaftliche Dorfzeitung von 1867 in Nr. 34 eine ausführliche, faßliche Anweisung dazu, auf welche hiermit hingedeutet wird. Aus geschnittenem Getreide sind die Puppen in der Regel leichter und besser zu formen, als aus gehauenem, weil ersteres gleichmäßiger und besser zusammengebunden, auch kürzere Garben liefert, mit denen die Bildung der Puppen sich leichter bewerkstelligen läßt. In diesen Puppen bleibt das Getreide nun bis zum Einfahren stehen und ist im Stande, sofern die Puppen gut gemacht waren, schlechtem Wetter lange Trotz zu bieten. — Gerste und Hafer werden in der Regel auf's Schwad gehauen und aufgebunden, sobald das in ihnen in der Regel vorhandene Gras, Klee und Kraut vollständig trocken ist; nur in seltenen Fällen wird Hafer angehauen und gleich aufgebunden. Die Gerste läßt man im Thau garben und binden, weil die Aehren leicht brechen, wenn man um die Mittagszeit damit vorgeht und an den meisten Orten wird sie spät Abends gebunden. Es geschieht dies am vortheilhaftesten mit Strohseilen, da das Binden mit aus den eben gefertigten Garben herausgezogener Gerste, welche zu einem Seile schnell zusammengedreht wird, mit großem Verluste verknüpft ist. Das Binden des Hafers geschieht ebenfalls mit Strohseilen oder bei langem Hafer auch mit geschrankten Seilen des Hafers. Hin und wieder wird der Hafer auch wohl ungebunden eingefahren, doch sind dazu viele Arbeiter nöthig und großer Scheunenraum, damit das lose Getreide womöglich nicht hoch hinaufgereicht werden darf. Im Allgemeinen ist diese Ernteart des Hafers zu verwerfen, da sie durchaus keine Zeit- und Arbeitersparniß ist. Beim Mähen mit der Maschine, das nur auf mehr ebenen, ausgedehnten und von gröberen Steinen freien Flächen ausführbar ist, kommt es hauptsächlich auf ein scharfes Messer, gute Oelung aller sich reibenden Theile und einen raschen kräftigen Zug an. Die Zugpferde müssen erforderlichen Falls öfter gewechselt werden und um in dringender Erntezeit nicht zum Stillstande gezwungen zu sein, muß man mehrere scharfe Reservemesser, wie auch andere dem Brechen mehrunterliegende, schwerer wiederherzustellende Theile, vorräthig halten.

Die Hülsenfrüchte dienen sowohl als Zwischenfrüchte zwischen zwei Halmfrüchten dazu, um aus dem Acker nach einer und derselben Düngung mehr Getreide zu erbauen, als wenn die Halmfrüchte unmittelbar nach einander folgten, wie auch zur Gewinnung eines werthvolleren Futterstrohes. Außerdem hat die durch sie bewirkte Beschattung des Bodens und die demselben von ihnen zurückgelassene Menge von Wurzeln und Blättern hohen Werth und ein guter Stand von Hülsenfrüchten giebt der darauf folgenden Halmfrucht ein sicheres Gedeihen. Alle Hülsenfrüchte verlangen einen reichen, mit wenigstens einigem Lehmgehalt versehenen Boden und ihr Anbau muß deshalb sowohl, als auch weil die Witterung häufig ungünstig auf sie einwirkt, sie im Ganzen also unsichere Erträge gewähren, ein immerhin beschränkter bleiben.

Die Erbsen, als graue, grüne, gelbe und weiße Art angebaut, lieben einen, die Feuchtigkeit anhaltenden, sandigen Lehmboden mit durchlassendem Untergrunde und einer Beimischung von Mergel; auch muß der Boden sich in gutem Düngungszustande befinden. Auf leichtem, sandigem Boden gerathen sie nur gut unter Beimischung von Sommerroggen bis zur Hälfte der Saat; auf strengem Boden giebt nur die graue Erbse sichere, die grüne weniger sichere und die weiße Erbse nur selten Erträge; auf dem reichen, milden Niederungsboden wachsen Erbsen fast nur zu ungeheuren Strohmassen an, geben aber selten viel Körner; Bohnen sind dort sicherer. Der Standort der Erbsen ist wohl meistens der in der Brache auf frischem Dünger als Vorfrucht für Wintergetreide, obgleich er richtiger in der zweiten Dungtracht nach Wintergetreide oder Hackfrucht wäre, weil das häufige Mißrathen durch Witterungseinflüsse (Mehlthau) und Unkräuter, namentlich Hederich, die Tragbarkeit des Bodens vermindern. Man behauptet zwar, daß nach Hackfrucht die Erbsen wenig Körner brächten, weil der Acker zu lose und locker sei; es ist jedoch andererseits stets der üppigste Stand der Erbsen und Hackfrucht zu erzielen und dies ist wegen der den Erbsen folgenden Winterung sehr wesentlich, weil deren Gedeihen dadurch gesichert erscheint. Erbsen bleiben fünf Jahre lang keimfähig. Die Erbsen lieben eine starke Erdbedeckung, etwa 5 Cm., auf leichtem Boden pflügt man sie unter, jedoch nicht über 8 Cm. tief. Die frühen Sorten der Erbsen sind, wenn ihnen Wintergetreide folgen soll, den späteren entschieden vorzuziehen; auch ist dies in jeder Beziehung gut, weil sie eher der Gefahr, vom Mehlthau befallen zu werden, entgehen. Aus diesem Grunde ist auch die Saatzeit für die Erbsen so frühe der Acker sie nur gestattet und Frost und Nässe es zulassen. Die Stärke der Einsaat beträgt bei den Erbsen

durchschnittlich 2 Hektl. für 1 Hektare. Eine Miteinsaat auf leichtem Acker von Sommerroggen bis zur Hälfte der Saat oder auf mehr gebundenem Boden von Hafer ist vortheilhaft. Die schädlichste Krankheit der Erbsen ist der Mehlthau, entstehend bei plötzlichem starken Wechsel der Temperatur von Kälte in Hitze und der Nässe in Trockenheit, in der Regel um die Blüthezeit der Erbsen; es folgen dieser Krankheit Schaaren von Blattläusen, welche das weitere Wachsthum der Erbsen behindern. Auch das Wuchern der Unkräuter findet in den schlecht bestandenen Erbsenfeldern häufig statt; der Hederich gelangt in ihnen zu vollkommener Frucht, welche in der Regel, schneller als die Erbsen reifend, sich gleich auf den Acker ausstreut. Stehen die Erbsen dagegen kräftig, so pflegen sie das Unkraut zu unterdrücken.

Die Wicken verlangen zu ihrem Gedeihen ähnlichen Boden wie die Erbsen, nehmen aber eher mit etwas Nässe und leichteren Boden fürlieb; ihr Standort ist in der Regel in der reinen Brache als gedüngte Vorfrucht zur Grünfütterung oder nach Wintergetreide in zweiter Dungtracht zum Körnergewinn, woselbst sie mehr Körner bringen als frisch gedüngt. Die Wicken bleiben drei Jahre lang keimfähig, sind aber sehr leicht dem Schimmel ausgesetzt, wenn sie nicht ganz trocken eingeerntet werden. Man säet stets frische Saat, weil der leiseste Anflug von Geruch meistens die Unfähigkeit des Keimens bekundet. Die Unterbringung des Wickensamens geschieht etwas weniger tief als die der Erbsen, doch wird sonst dabei dasselbe Verfahren festgehalten. Werden Wicken zu Grünfutter gesäet, so geschieht das stets im Gemenge mit bis zur Hälfte Hafer, Sommerroggen, Gerste und Bohnen; zum Samengewinne ist der Anbau der Wicken unter Bohnen gemischt (auf 1 Hektl. Bohnen 12 bis 15 Lit. Wicken) sehr zu empfehlen, ebenso im Gemenge mit der Hälfte Sommerroggen. Die Saatzeit zur Gewinnung von Körnern ist für Wicken so frühzeitig wie möglich zu nehmen, für Grünwicken bis in den Juni hinein; zu letzteren werden mit den vorgenannten Gemengefrüchten zusammen für 1 Hektare 3 Hektl., zur Körnergewinnung $2^1/_4$ Hektl. an Samen gebraucht. Auch die Wicken sind dem Mehlthau, wenn auch in geringerem Maße als die Erbsen, unterworfen.

Die Bohnen, hauptsächlich in zwei Spielarten, der großen und kleinen Pferdebohne, angebaut, verlangen einen kräftigen, schweren, selbst etwas nassen, humosen Boden (Lehm) und gedeihen auf trockenem, lockerem Boden nicht. Die kleine Art, die eigentliche Pferdebohne ist mehr für den Handel gesucht, scheffelt indessen nicht so gut als die größere, die Sau-

bohne, welche letztere auch früher zur Reife gelangt und um deswillen den Vorzug verdient. Der Standort der Bohnen ist meistens im Brachfelde als Vorfrucht für Weizen in frischer Düngung oder in Niederungen, in dritter oder vierter Dungtracht, zwischen zwei Winterfrüchten eingeschoben; räumen die Bohnen das Feld sehr spät, dann ist es besser, eine Sommerfrucht folgen zu lassen. Die Unterbringung des Samens geschieht entweder in Drillfurchen, welche 50 bis 65 Cm. von einander entfernt gezogen und in welche die Bohnen einige Zoll aus einander gelegt, beeggt und später mit der Pferdehacke bearbeitet werden, oder nach breitwürfiger Saat auf Beeten durch Unterpflügen oder Einbringen mit dem Exstirpator oder der Krümmeregge. Es werden hierzu die Beete bereits im Herbste zur Saat gepflügt und man säet dann auch wohl im Frühjahr und egget die Saat nur ein; auch untergepflügt werden die Bohnen auf mürbem Boden, jedoch nicht tiefer als 7 Cm. Die Saatzeit für Bohnen darf in Nord-Deutschland Ende April nicht viel überschreiten, weil im Falle späterer Einsaat bei der langen Wachsthumsperiode dieser Pflanze ein vollständiges Reifwerden der Körner und noch mehr die Möglichkeit, Wintergetreide folgen zu lassen, sehr in Frage gestellt wird; man quellt den Samen, um ein schnelleres Aufgehen zu erzielen, auch wohl vor der Saat ein. Als Einsaat genügen für 1 Hektare bei der Drillkultur 1³/₄ bis 2, bei der Breitsaat 2¹/₂ bis 3 Hektl.; auf 1 Hektl. Bohnen 10 bis 15 Lit. Wicken beigemengt, giebt für diese einen ganz außerordentlichen Ertrag. Auch die Bohnen haben häufig durch Mehlthau und Blattläuse, namentlich auf trockenem Boden zu leiden und auch der Rost befällt sie; diese Unfälle und dürre Witterung machen die Bohne nicht überall zu einer sicheren Frucht.

Die Lupinen, von welchen meist nur die blaue und die gelbe angebaut werden, sind für Sandgegenden von hohem Werth, da sie eben vorzugsweise leichten trockenen Sandboden lieben. Man baut sie entweder zur Gründüngung oder zur Körnergewinnung oder endlich zur Gewinnung von Heu an. Ihr Standort ist je nach den Verhältnissen im Vorfruchtschlage vor Roggen oder auch wohl im abtragenden Schlage. Man drillt die Saat entweder auf 35 Cm. in Reihen ein oder säet breitwürfig; der Same wird etwa 2¹/₂ Cm. tief untergebracht in einer Stärke von 2 bis 2¹/₂ Hektl. auf 1 Hektare. Die Saatzeit für den Körnergewinn ist Anfang bis Mitte Mai, da die Lupinen bei früherer Einsaat leicht durch Nachtfröste leiden; als Düngelupinen säet man zuweilen erst Anfangs Juli den Samen ein. Die Düngelupinen säet man in manchen Gegenden auch in den Roggen, und pflügt die Lupinen im Herbst mit der Stoppel unter.

Die Linsen werden seltener angebaut und sind in den drei, besonders in der Mark angebauten Arten: der gemeinen kleinen Linse, der Pfenniglinse mit breiten Körnern und der französischen (provencalischen) Linse bekannt; sie geben an Körnern und Stroh nur einen geringen Ertrag, lieben warmen trockenen Boden und trockenes Klima. Schwerer Boden und frische Düngung sagen ihnen nicht zu; ihr Standort ist nach Kartoffeln. Allein gesäet ist das Jäten erforderlich und eine Aussaat von 1¾ Hektl. auf 1 Hektare; gemeinhin säet man die Linse jedoch im Mai unter die Gerste (auf 1 Maß Gerste ¼ Maß Linsen), um der Mühe des Jätens überhoben zu sein.

Die Ernte der Hülsenfrüchte wird in Betreff des Zeitpunkts der Reife begonnen, wenn die unteren Schoten zu reifen beginnen und gilt dies von allen besprochenen Gattungen; ein längeres Zögern mit dem Mähen ist nicht rathsam, da namentlich der Werth des Strohes durch zu langes Warten sehr verliert. Bei den Bohnen richtet man sich auch danach, ob die Körner anfangen, von dem kleinen Bande, an dem sie in den Hülsen sitzen, leicht loszugehen und mäht sie, wenn die unteren Schoten schwarz sind. Erbsen, Wicken, Linsen bleiben bis zur völligen Trockenheit meistens auf dem Schwad liegen, werden auch des besseren Trocknens wegen gewendet und vom Schwad entweder in Haufen gebracht, die dann fortgefahren werden, oder in breite Schichten zusammengeworfen und aus diesen eingefahren. Bohnen bindet man einige Tage nach dem Hauen oder unmittelbar danach in kleine Garben und läßt sie, in Hocken zu fünf Paaren zusammengebracht, bis zum Tage der Einfuhr, vielleicht unter einem inzwischen vorzunehmenden einmaligen Umsetzen, stehen. Bei der Einfuhr der Hülsenfrüchte bedient man sich des Wiesenbaums oder des Ernteblockes, um große, hohe und breite Fuder laden zu können, wenn anders dies die Scheunenthorbreite gestattet.

Außer den angeführten Halm- und Hülsenfrüchten sind zu Getreide noch der Buchweizen und das Mengegetreide zu rechnen.

Der Buchweizen, eine im Allgemeinen unsichere Frucht, bedarf zu seinem Gedeihen zwar eines nur leichten, aber kräftigen, humosen Sandbodens und erweist sich sehr dankbar, wenn man ihm besseren Boden, als gemeinhin geschieht, giebt. Sein Standort ist am geeignetsten nach Kartoffeln, zu welchen gedüngt wurde, doch geräth er auch nach im Vorjahre angebaut gewesenem Roggen. Zu seiner Bestellung genügt eine Pflugfurche, Anfangs Juni gegeben und wird er 2½ bis 4 Cm. tief untergebracht und gleich nach der Bestellung

gewalzt. Die Stärke der Einsaat ist 1 bis 1½ Hektl. auf 1 Hektare. Gewitter und heftiger Regen, auch häufig allzu große Trockenheit während der Blüthezeit sind in der Regel Grund seines Mißrathens; andrerseits gewährt er in manchen Jahren sehr hohe Erträge an Körnern, bis über 40 Hektl. die Hektare. Die Körner werden theils zu Grütze verarbeitet, theils gewähren sie ein ausgezeichnetes Mastfutter, namentlich für Gänse. Man erntet den Buchweizen entweder durch Raufen (Ziehen) gleich dem Flachs oder durch Abhauen und behandelt ihn dann wie Samenklee, indem man ihn in kleine kegelförmige Haufen, die Stoppelenden nach unten, stellt und bis zur Einfuhr darin stehen läßt.

Das Mengegetreide in einer Mischung aus einer Halm- und einer oder mehreren Hülsenfrüchten oder auch aus zwei Halm- und einer Hülsenfrucht bestehend, wird fast immer nur aus Sommerfrüchten zusammengesetzt; blos in seltenen Fällen baut man auf unsicherem Weizenboden Winter-Weizen und -Roggen gemischt an. Von Sommergetreide kommen, je nach dem Zwecke, ob zum Körner- oder Futtergewinne, die verschiedensten Saatmischungen vor. Will man Körner anbauen, so ist bei der Mischung auf die wenigstens annähernd gleiche Reifezeit der bezüglichen Getreidearten zu achten. Als beste Mischungsverhältnisse für den Körnerbau sind anzusehen: Sommerroggen mit frühen weißen Erbsen zu halb und halb bis drei Viertel und ein Viertel; Gerste und Hafer zu ⅔ und ⅓ oder umgekehrt, oder auch ½ und ½, oder auch unter Hinzunahme noch von frühen weißen Erbsen von jeder Gattung ⅓; Sommerroggen und Hafer zu ⅔ und ⅓; Sommerroggen und Wicken zu ½ und ½; Hafer und weiße Erbsen zu ¾ und ¼. In der Regel erhält man auch auf magerem Boden vom Mengegetreide einen größeren Körnerertrag als von rein gesäeter Getreideart. Zu Grünfutter bildet die Wicke die hervorragendste Frucht und wird mit einer oder auch mehreren anderen Sommerfrüchten in den verschiedensten Mischungsverhältnissen ausgesäet. Aussaat und Ernte richten sich dabei nach derjenigen Frucht, welche in dem vermengten Getreide den Hauptbestandtheil bildet.

### 3. Die Oel- und Gespinnstpflanzen.

Es gehören zu den Oelpflanzen: Winter- und Sommer-Raps und -Rübsen, der Leindotter, der Mohn, die Sonnenblume und einige andere Arten, zu den Gespinnstpflanzen der Lein und der Hanf, die gleichzeitig Oel liefern.

Der Winterraps verlangt einen reichen, tiefgründigen Boden mit durchlassendem Untergrunde; erwünscht, wenn auch nicht gerade nothwendig, ist vorherrschender Lehmgehalt,

da der Raps auch auf reichem, die Feuchtigkeit anhaltendem, sandigem Boden gut gedeiht, wie man dies hin und wieder in leicht versandeten Niederungsgegenden beobachten kann. Sein bester Standort ist in reiner Brache nach starker Düngung, doch auch auf im Juni erst gebrachtem Kleeacker und auf sehr gutem Boden nach Grünwicken gedeiht er gut. Man säet ihn auch in den Abtrageschlag, so daß er im Erntejahre in der Brache steht und diese dann die volle Wintergetreidesaat empfangen kann. Der Rapssamen bleibt 5 Jahre keimfähig, doch säet man in der Regel frischen Samen oder jährigen, welcher letztere schneller aufläuft. Die Unterbringung des Samens geschieht, nachdem der Acker seit dem zeitigen Frühjahr so häufig wie möglich durchgearbeitet worden, auf dem klar geeggten Lande entweder in 50 Cm. von einander entfernten Drillreihen oder er wird nach breitwürfiger Saat auf den Beeten der Länge nach mit einem bis zwei Eggenstrichen sorgfältig eingeeggt. Damit der Same schnell auflaufe, ist es nöthig, ihn in's frische, feuchte Land zu bringen; auch will man in unseren Niederungen die Thausaat, d. h. die Zeit von Morgens 4 bis 8 und Abends von 4 Uhr ab zur Saat vorzugsweise angewendet haben. Auf lockerem, reichem, durchlassendem und gut durchackertem Boden ist die Reihensaat zu empfehlen; auf nicht so gutem und an Nässe leidendem Boden ist die breitwürfige Saat vorzuziehen, namentlich als Vorfrucht für Weizen, der nach der Drillsaat leicht zu lockeren Boden vorfindet. Als Saatzeit ist für Nord-Deutschland die Zeit vom 8. bis 20. August am günstigsten; je besser der Raps im Herbste heranwächst, desto sicherer durchdauert er in der Regel den Winter. Zur Einsaat genügen breitwürfig 20, gedrillt 10 Liter für 1 Hektare. Der Winterraps ist dem Schaden durch Insektenfraß häufig ausgesetzt. In der Saatzeit ist es der Erdfloh, der ganze Stücke des jungen Rapses verwüstet; man netzt gegen dieselben die Saat mit Kienöl oder Petroleum an, dessen Geruch den Erdfloh fernhält (auf 15 Lit. Samen genügt 1 Lit. Oel); in der Blüthezeit sind es der Glanzkäfer und die Pfeifermade (die Larve eines Schmetterlings), welche letztere oft großen Schaden anrichtet und den Ertrag zuweilen um den dritten Theil zu schmälern vermag.

Der Sommerraps, meistentheils als Ersatz für ausgewinterten Raps und Rübsen angebaut, ist unsicherer (wegen etwa fehlender Feuchtigkeit), als Winterölsaat, verlangt wie diese guten Boden und Düngung, eignet sich aber als Brach-Vorfrucht für Wintergetreide. Seine Saat fällt in diejenige Zeit des Frühjahrs, in welcher keine Nachtfröste mehr zu befürchten sind und werden von ihm 20 bis 30 Liter für 1 Hektare

gebraucht. Er kann sowohl gedrillt als breitwürfig ausgesäet werden.

Der Winterrübsen gedeiht auch auf einem minder reichen Boden als der Raps. Sein bester Standort ist ebenfalls in reiner Brache; es darf zu ihm weniger stark als zu Raps gedüngt werden, auch darf sein Anbau, da er eine spätere Saatzeit eher verträgt, selbst nach abgeernteten Halmfrüchten erfolgen, wennschon dies in nördlicheren Gegenden nur nach frühzeitiger Ernte derselben angänglich ist; besser ist es, ihn nach gedüngten Grünwicken, welche zeitig abgeerntet wurden, folgen zu lassen; es wird bei später Aberntung der Vorfrucht dann nur einmal (die Saatfurche) gepflügt. Die Keimfähigkeit des Samens ist drei Jahre. Die Unterbringung des Samens ist ebenso wie beim Winterraps zu bewerkstelligen, entweder gedrillt oder breitwürfig. Die Saatzeit kann in Nord-Deutschland von Mitte August, ohne Gefahr für das Gedeihen, bis in die ersten Septembertage ausgedehnt werden. Zur Einsaat werden gedrillt bis 21, breitwürfig 20 bis 30 Liter Samen für 1 Hektare gebraucht, da der Rübsen sich weniger bestockt als der Raps. Selten erreicht der Winterrübsen die Erträge des Winterrapses; sein Gedeihen ist gleich dem des Rapses durch Frühjahrsfrost und Insekten oft beeinträchtigt.

Der Sommerrübsen eignet sich vornehmlich zum Anbau auf gebranntem Moorboden, dann aber auch als Ersatz für ausgewinterte Oelsaat und als Vorfrucht für Wintergetreide. Sein Gedeihen hängt aber sehr von günstiger Witterung ab und er ist deshalb gleich dem Sommerraps eine unsichere Frucht; er nimmt mit leichterem Boden als der Sommerraps fürlieb, hat ein sehr schnelles Wachsthum und reift sehr schnell. Seine Aussaat in Nord-Deutschland ist Ende Mai in einer Stärke von 20 bis 30 Liter auf 1 Hektare.

Außer den genannten Oelsaaten werden noch Biewitz und Awehl häufig angebaut, deren Kultur in Bezug auf Boden, Stärke der Einsaat u. s. w. sich beim ersteren wie beim Winterrübsen, beim letztern wie beim Winterraps verhält, da beide ebenfalls Winterölsaaten sind.

Die Ernte der Oelpflanzen beginnt, wenn die Körner in den Schoten sich an der oberen Seite zu bräunen anfangen und werden die Pflanzen entweder (bei der gedrillten Frucht) mit der Sichel geschnitten oder (bei der breitwürfigen Saat) auf's Schwad gehauen. Es ist vortheilhaft, hohe Stoppel stehen zu lassen und die gemähten oder gesichelten Pflanzen sofort in kleine Häufchen zu legen, eins neben das andere. Eintretendes Regenwetter vermag der Frucht dann nicht leicht zu schaden, auch wenn

dieses einige Zeit anhält; sie liegt immer locker, reift bei gutem Wetter sehr schnell nach, ist nicht zu wenden nöthig und wird, wenn sie dürr ist, gleich vom Schwade mit leichten Holzgabeln, (welche vier hölzerne ein wenig gebogene Spieße haben, von denen je zwei einen Winkel bilden und auf dem am Ende des Stiels befestigten Querholze angebracht sind), auf die ausgeplanten Wagen gereicht und zum Austreten durch Pferde bei entfernt liegenden Aeckern gleich auf dem Felde an den dazu bestimmten Platz gefahren. Dieser Platz muß zuvor in Größe einer geräumigen Tenne geebnet und mit Plänen bedeckt sein. Bei nahegelegenem Gehöft thut man (was überhaupt vorzuziehen ist) besser, die Frucht auf der Scheunentenne austreten zu lassen. Nach dem Austreten entfernt man durch Ausschütteln und Ausharken das Stroh aus dem mit den Schoten vermengten Samen. Ist letzterer noch nicht ganz trocken und dunkelgefärbt, (braun beim Rübsen und Biewitz, schwarz beim Raps und Awehl), so läßt man ihn noch einige Tage unter häufigem Durchstechen mit den Schoten liegen. Bei völlig reifer, trockener Frucht wird dann das Sieben der Schoten vorgenommen, welches durch den in drehender Bewegung diese Arbeit verrichtenden Drahtcylinder in vollkommener Weise ausgeführt wird. Oelsaat erhitzt sich, zumal wenn sie nicht pulvertrocken ist, sehr leicht und zieht, lange auf der Tenne belassen, stets Feuchtigkeit an. Ihr Lagern ist daher mit größter Sorgfalt zu bewerkstelligen und ebenso ihr Transport. Aus demselben Grunde darf man auch mit dem Einfahren der Oelsaat nicht zu früh Morgens anfangen und muß vor Sonnenuntergang wieder aufhören; je dürrer die Frucht, desto leichter die Arbeit des Austretens und desto schöner der Same. Das Einfahren der Oelpflanzen, bei nicht gleichzeitig stattfindendem Austreten durch Pferde, ist nur gut in ausgedielten oder mit Lehm ausgeschlagenen Fächern zu bewerkstelligen. Das Dreschen der Oelfrucht mit dem Flegel ist zeitraubend, bei dem Maschinendrusch wird das Stroh sehr zerschlagen und dadurch die Reinigung erschwert.

Der Leindotter wird bis Mitte Juni in einer Stärke von 20 Liter auf 1 Hektare gesäet; der Acker wird dazu im Frühjahr zweimal durchgearbeitet, nachdem er über Winter in der Sturzfurche gelegen. Der Same wird breitwürfig oder gedrillt untergebracht und im ersteren Falle flach eingeeggt. Der Leindotter geräth übrigens auch auf humusarmem, magerem Boden, wenn derselbe nur locker ist und hat wenig durch Insektenfraß zu leiden. Die Ernte des Leindotters wird derjenigen des Rübsens gleich bewirkt. Wegen seines steifen Stengels und seines kleinen Kerns eignet sich der Dotter

vorzüglich zur Gemengsaat mit Erbsen, etwa 12 bis 15 Liter Dotter und ½ bis 1 Hektl. Erbsen auf 1 Hektare.

Der Mohn liebt ein warmes, mäßig feuchtes Klima, einen milden, eher leichten Boden und gedeiht am besten nach reiner Brache oder nach Kartoffeln. Man pflügt zu seiner Aufnahme das Land im Herbste zwei- oder mehrmals und auch zur Saat tief durch und säet den Samen so zeitig wie möglich breitwürfig oder auch in Reihen dünn aus, 2 Kg. auf 1 Hektare. Eine Düngung mit zergangenem Miste liebt er. Die Ernte des Mohns geschieht bei demjenigen mit offenen Köpfen an heiteren Tagen durch Ausziehen der Pflanzen, die man unter den Köpfen zusammenbindet und in ein Gefäß ausschüttelt, welche Arbeit nach Verlauf von 8 Tagen wiederholt und nach wiederum 8 Tagen zum dritten Male gemacht wird; der Same wird dann sogleich gereinigt und 8 Cm. hoch aufgeschüttet. Es beginnt die Ernte dieser Sorte, sobald sich die ersten Köpfe öffnen. Bei dem Mohn mit geschlossenen Köpfen beginnt man die Ernte erst, wenn der Same in den Köpfen derselben beim Schütteln klappert, die Köpfe also ganz dürr und hart sind. Man schneidet dann die Köpfe kurz ab, thut sie in Säcke und schüttet sie auf, um sie späterhin zu dreschen oder auch durch Aufschneiden der Köpfe den Samen zu gewinnen. Die Stengel und Kapseln beider Sorten dienen als Feuerung, die Asche enthält viel Kali. Es giebt mehrere Arten, namentlich den schwarzbläulichen und den weißen Mohn, von denen der erstere ergiebiger ist, der letztere ein besser schmeckendes Oel liefert.

Die Sonnenblume beginnt man in neuester Zeit mit Erfolg wegen ihres Samens im Großen anzubauen, als Vorfrucht für Winterung sowohl, als auch in Kartoffelfeldern zwischen dieser Frucht. Im ersten Falle wird das durcharbeitete Land in Hackfurchen, welche 2 Fuß von einander entfernt sind, gepflügt und auf die Balken der Same in einer Entfernung von 60 Cm. in 2 Korn gelegt, nachdem man mit einem Blechlöffel ein Loch von 1½ Cm. Tiefe für die Körner gemacht hat. Als Zwischenfrucht im Kartoffelfelde werden die Körner nach dem Behäufeln der Kartoffeln in einer Entfernung von etwa 3 Meter gelegt, doch darf die Zeit der Aussaat Ende Mai nicht überdauern. Sobald sich die Pflanzen 3 bis 3½ Meter hoch (etwa Anfangs August) entwickelt haben, werden sie gegeizt, d. h. nur der Hauptstengel bleibt stehen und alle Aeste, welche Nebenblumen treiben, werden abgebrochen; diese Arbeit wird 1 bis 2mal wiederholt. Vor der Ernte werden die Pflanzen aller Blätter entledigt, damit sie schneller reifen und zur Zeit der Reife 1 Meter unter der Blume

abgeschnitten und zu 6 bis 8 Stück in ein Strohseil gebunden, zur Nachreife auf dem Felde stehen gelassen, auf ausgeplanten Wagen dann auf die Tenne gefahren, abgedroschen und gesiebt. Als Samenbedarf auf Hackfurchen gebraucht man bei Legen von 2 Korn 6 Kg. auf 1 Hektare. Ein Behacken der Pflanzen ist nothwendig. Außer zu einem vorzüglichen Oel ist der Same auch als vortreffliches Hühnerfutter verwendbar.

Außer den genannten Oelpflanzen ist noch weißer Senf, namentlich als Ersatz für ausgewinterte Oelfrüchte anzuführen. Es giebt diese Frucht hohe Erträge, doch muß sie zeitig im Frühjahr in einer Stärke von 10 bis 20 Liter auf 1 Hektare gesäet werden, weil sie, spät gesäet, schwer zur Reife gelangt. Man bringt den Samen gedrillt oder breitwürfig ein und behandelt die Pflanze während ihres Wachsthums und bei der Ernte ganz wie Raps oder Rübsen.

Der Lein verlangt ein feuchtes Klima, gedeiht aber besonders in Bezug auf die Feinheit der Bastfaser, besser auf den mittleren, wie auf den ersten Bodenklassen, so daß also ein kräftiger, sandiger, die Feuchtigkeit anhaltender Lehmboden für seinen Anbau der zuträglichste ist. Frische Düngung liebt der Lein nicht; sein bester Standort ist nach Hackfrüchten, Klee, Hafer oder Roggen, während er nach Gerste, Erbsen und Lein schlecht gedeiht. Das Land zum Flachsbau muß bei der Aufnahme des Samens locker und frei von Unkraut sein und wird im Herbste tief auf 20 bis 25 Cm. durchgepflügt, nachdem man, wenn es sein kann, die Stoppel der Vorfrucht bald nach deren Abbringen bereits flach auf 8 Cm. gepflügt, geeggt und gewalzt hatte. Im Frühjahr wird der trockene Boden geeggt und 14 Tage liegen gelassen, in welcher Zeit das Unkraut keimt und aufgeht; hiernach eggt man den Acker nochmals scharf aus, walzt ihn mit schwerer Walze, pflügt, säet, eggt den Samen ein und walzt nochmals. Bei spät zu säendem Lein gibt man im Frühjahre noch eine Zwischenfurche. Die Zeit der Einsaat ist gewöhnlich zwischen dem 25. Mai und 8. Juni; doch wird auch häufig Frühlein schon im April gesäet, um besseren Samen zu erzielen, während man von dem spät gesäeten Lein besseren Flachs zu erhalten pflegt. Die Stärke der Einsaat ist 3 bis 4 Hektl. auf 1 Hektare. Das Wachsthum des Leins bis zur gelbgrünen Reife dauert 12 Wochen, während welcher Zeit man ihn jätet und zwar zum erstenmal, wenn die Pflanzen 10 Cm. hoch sind. Die Ernte des Flachses ist verschieden, doch wird mit dem Ziehen immer in der Gelbreife begonnen. Will man besonders schöne Flachsfaser gewinnen, so ist es besser, den gezogenen Flachs zu

breiten, nach 8 Tagen umzudrehen und nach dann neu verlaufenen 3 Tagen aufzubinden und zu riffeln (raufen). Legt man mehr Gewicht auf die Gewinnung vorzüglichen Samens, so bindet man den gezogenen Flachs gleich auf und läßt ihn in Hocken etwa 14 Tage stehen. Er wird dann entweder gerauft (geriffelt) oder abgedroschen und der Same etwa 3 Monate in der Spreu liegen gelassen; zum Riffeln des Flachses empfiehlt sich die Prillwitz'sche Riffelmaschine. — Der abgeriffelte Flachs wird nun in kleinen Bunden eingeröttet, um zu bewirken, daß sich die Bastfasern auflösen und leicht von den holzigen Theilen trennen. Es ist hierzu weiches Wasser nöthig, in welches eine Lage der Flachsbunde auf die andere eingelegt wird, bis die unterste Lage den Boden erreicht; dann wird die Rötte beschwert, nachdem sie entweder mit Stroh und Brettern, oder auch mit grünen Erlenzweigen oder Teichschlamm bedeckt worden, welche beiden letzteren Bedeckungen dem Flachse später die bläuliche Farbe geben. Die Rötte dauert je nach der Wärme des Wassers 14 Tage oder etwas weniger; derselbe kommt dann zum Bleichen auf die Spreite auf Stoppeln oder Wiesen, liegt dort 8 bis 14 Tage, bis er leicht bricht, wird dann aufgenommen, in Kapellen zum Trocknen aufgestellt und an einen trockenen Ort unter Dach gebracht, worauf er auf die Breche kommt. Das Trocknen des Flachses über Feuer schadet seiner Weichheit und nimmt ihm seinen Glanz und seine Haltbarkeit.

Der Hanf wird in unserer Provinz hauptsächlich in Litthauen angebaut und ist seine Behandlung im Wesentlichen mit der des Flachses übereinstimmend. Milder, humoser Lehmboden sagt ihm am meisten zu, doch kann man ihn im Gegensatze zum Lein auf reichem, tiefgründigem Boden 10 bis 12 Jahre hinter einander anbauen und eine Düngung im Herbste trägt zu seinem Gedeihen wesentlich bei. Nach Klee erhält man den stärksten, nach Oelsaat, Weizen und Bohnen den feinsten Hanf. Zu seiner Bestellung pflügt und eggt man 1 bis 2mal im Herbste und 2mal im Frühjahre und sorgt, daß bei Aufnahme der Saat der Acker frei von Unkraut ist, auch muß die Bearbeitung bei trockener Witterung geschehen. Die Zeit der Aussaat ist von Mitte April bis Mitte Juni und nimmt man zur Saat in der Regel überjährigen, völlig reifen Samen in einer Stärke von 2 bis 4 Hektl. auf 1 Hektare.

## 4. Hackfruchtbau.

Zu den Hackfürchten rechnet man alle Kohl-, Wurzel- und Knollengewächse und nennt sie so, weil sie während ihres Wachsthums in den Zwischenräumen sowohl mit der Furchenegge, dem Häufelpfluge und der Pferdehacke, als auch von Menschen-

hand mit der Handhacke bearbeitet werden. Die hauptsächlich und im Großen angebauten Hackfrüchte sind: die Kartoffel, Runkelrübe, Kohlrübe oder Wrucke, Möhre, Pastinake, Wasser- oder Stoppelrübe, der Kopfkohl oder Kumst (Kraut) und die Topinambur oder Erdbirne.

Die Kartoffel, die ausgebreitetste aller Hackfrüchte, gedeiht am Besten auf sandigem Lehmboden mit durchlassendem Untergrunde, d. h. sie giebt auf solchem Boden nach guter Düngung und Bearbeitung im Durchschnitt der Jahre die höchsten Erträge; aber auch die geringeren und leichteren Bodenklassen sind mit Beihilfe von Dünger zum Anbau dieser Frucht sehr wohl geeignet. Eine lockere, den Zutritt der Luft gestattende Ackerkrume ist zum Gedeihen der Kartoffel nothwendig und Güte des Geschmacks, sowie der Mehlgehalt hängen sehr von dem Boden, auf welchem diese Frucht angebaut wird, ab; auf mehr sandigem Boden und in zweiter Düngungstracht erhält man die besten Speisekartoffeln. Der Standort der Kartoffeln ist nach fast jeder Vorfrucht ein angemessener; in den meisten Fällen bringt man sie in die Brache auf frischen Dünger oder in die zweite Dungtracht nach Roggen. Ein einmaliges tiefes Pflügen im Herbste ist unerläßlich, wenn nicht ein zweimaliges erfolgen kann, in welchem Falle dann zum ersten Male die Stoppel nur flach umgebrochen werden darf. Alle Pflugarbeiten zu Kartoffeln müssen übrigens tiefer als zu Getreide geschehen. Sollen die Kartoffeln auf Dünger bestellt werden und man kann die Ausfuhr dazu nicht mehr vor Winter bewirken, so ist es gut, die Herbstfurche durch einmaliges Ueberziehen mit der Egge etwas zu ebnen, um ein sorgfältiges Breiten und besseres Durchackern des im Winter gefahrenen Düngers zu ermöglichen. Im Frühjahre genügt dann bei lockerem Boden ein einmaliges Queren (Haken) des Ackers; bei mehr festem und unreinem Boden muß dies jedoch zweimal geschehen. Hierauf folgt die Saatfurche, welche man in verschiedener Art ausführt; theils pflügt man nämlich den Acker breit und legt in jede zweite oder dritte Furche die Knollen ein; theils wird das Feld eben gepflügt, klar geeggt, mit dem Marqueur in's Kreuz mit Strichen überzogen und in den Kreuzungspunkt unter Beihilfe eines Spatens die Kartoffel gelegt; oder auch, es wird der Acker in Dämme, welche 60 bis 70 Cm. Entfernung von einander haben, aufgetrieben und die Knollen in die entstandenen Furchen gelegt, eine Knolle von der anderen 25 bis 35 Cm. entfernt; oder ferner, die Dämme werden durch den Reihenzieher gekreuzt, in jedes entstandene Viereck eine Kartoffel gelegt und gleich mit ein wenig Erde bescharrt; endlich ist noch ein hauptsächlich für feuchte Lagen geeignetes

Verfahren dasjenige, die Kartoffeln auch hinter dem Pfluge, aber nicht in die geöffnete Furche, sondern gegen den aufgeworfenen Erdstreifen zu legen und dann mit dem Pfluge derart zu bedecken, daß ebenfalls Kämme gebildet werden. Wenn die Kartoffeln die Oberfläche des Ackers zu durchbrechen anfangen, beginnt, wo man nicht Handarbeit eintreten läßt, das scharfe Eggen des Ackers und man kann darauf bald die Furchenegge, sobald die Kartoffelreihen nur erst kenntlich sind, folgen lassen; darauf findet das Behäufeln der Kartoffeln statt, welches zweimal zu bewirken ist, bevor die Blüthe der Pflanze sich zeigt. Ein Behacken mit der Handhacke nebenbei ist außerdem gut und bezahlt sich stets. Je nach der Witterung des Frühjahrs muß man mit dem Legen der Kartoffeln eilen, da seit dem Auftreten der Kartoffelfäule die frühe Saat stets den größten Ertrag gewährt hat. Bis in den Juni hinein ist übrigens die Saatzeit für die Kartoffel in nördlichen Gegenden noch mit Erfolg ausdehnbar, wenn die Vorbereitungsarbeiten nur gut ausgeführt werden uud der Boden dann bei der Bestellung gehörig mürbe und trocken ist. Die Stärke der Aussaat richtet sich nach der Entfernung der Furchen von einander und der Größe der auszulegenden Knollen und ist daher um so größer, je größer diese sind. Bei Mittelkartoffeln stellt sich der Bedarf auf 14 Hektl. für 1 Hektare heraus, steigt bei großer Saat wohl bis über 20 und fällt bei kleinen Knollen bis auf 10 Hektl. Durch vergleichende Versuche ist übrigens festgestellt, daß große Knollen als Saat benutzt von gleich großer Fläche einen größeren Ertrag geben als kleine Knollen und auch besser vor der Krankheit geschützt bleiben. Von den Kartoffeln giebt es eine Menge von Abarten, welche sich durch Größe, Farbe, Art des Wachsthums u. s. w. mehr oder weniger von einander unterscheiden. Eintheilen lassen sich dieselben in frühe und späte, in Speise- und Futterkartoffeln. In neuerer Zeit hat man sich vielfach der Anzucht neuer Kartoffelsorten befleißigt, von denen manche sich recht gut zu bewähren scheinen.*) Die Trocken- und Stockfäule der Kartoffeln kann man einigermaßen einschränken oder ihr vorbeugen durch gute Vorbereitung des Kartoffellandes im Herbste und Frühjahr, durch Legen gesunder unzerschnittener, mittelgroßer Kartoffeln als Saatgut, durch nicht zu hohes Aufschütten der Frucht in den Kellern, öfteres Umarbeiten darin und, falls sie in Mieten geschüttet sind, durch

---

*) In Deutschland sind es vorzugsweise die Herren Busch in Gr. Massow bei Lauenburg (Pommern) und v. Gröling in Lindenberg bei Berlin, welche es sich angelegen sein lassen, neue Kartoffelsorten einzuführen, zu erproben und zu verbreiten.

Vermeiden zu frühen und zu dichten Bedeckens, damit sie sich nicht erhitzen. Ein Zerschneiden der Knollen zur Saat beeinträchtigt in der Regel den Ertrag und ebenso ist das Legen der ausgestochenen Augen zur Ersparniß von Saatgut zu verwerfen. Zur Ernte, welche beginnen kann, sobald das Kraut abgestorben ist, hat man in neuerer Zeit für lockeren Boden mit gutem Erfolge sogenannte Kartoffelaushebepflüge benutzt. Das Kraut der Kartoffeln benutzt man zur Einstreu oder (seines Kaligehaltes wegen) als Düngemittel für Wiesen, auf welchen man es ausgebreitet den Winter hindurch liegen läßt, im Frühlinge abharkt und alsdann noch als Streumittel verwendet.

Die Runkelrübe verlangt zu ihrem guten Gedeihen einen kräftigen, von Unkraut reinen Lehmboden mit tiefer Ackerkrume, doch giebt auch lehmiger Sandboden, wenn nur alte Kraft, starke Düngung und tiefe zweckmäßige Bearbeitung vorhanden sind, einen lohnenden Ertrag von dieser Frucht; nur zu den zur Zuckerbereitung angebauten Rüben darf nicht frische Düngung erfolgen. Dem Anbau geht in der Regel ein ein- oder zweimaliges tiefes Pflügen auf 20 bis 25 Cm. nebst Düngung im Herbste voran. Im Frühjahre folgt ein Queren (Haken) des Ackers und darauf die Saatfurche, falls ein Legen der Kerne vorgenommen werden soll. Es wird zu diesem Zweck das Feld in 50 bis 70 Cm. von einander entfernte Dämme gelegt, diese der Länge nach gewalzt und über sie in 30 Cm. Entfernung der Quere nach die Reihenstriche gezogen, worauf die mit kaltem Wasser etwa 2 Tage lang erweichten Rübenkerne in die Kreuzpunkte zu 2 bis 5 Stück und 2 bis 4 Cm. tief eingedrückt werden. Man kennt auf diese Art den Punkt, auf welchem die Kerne sich befinden und kann, bevor die Pflänzchen hervorkommen, schon ein Jäten des Unkrauts aus den Furchen vornehmen. Haben sich die Pflanzen so weit entwickelt, daß sie gut mit der Hand zu fassen sind, so muß ein sorgfältiges Verziehen derselben erfolgen, oder ein Abschneiden mit der Scheere, so daß an jeder Stelle nur die kräftigste Pflanze stehen bleibt; hierauf ist ein zweimaliges Behacken mindestens noch nöthig. Eine andere Methode ist die des Verpflanzens der Rüben aus Beeten in's freie Land bei feuchter, warmer Witterung. Es hat diese Art den Vorzug vor der Gewinnung aus Kernen, daß man in der andern Frühjahrssaatbestellung weniger gestört wird, durch mehrmaliges Bearbeiten das Rübenfeld zur Aufnahme der Pflanzen gehörig vorbereiten und über die erste Periode der Verunkrautung leichter hinwegbringen kann. Es werden dann entweder mit dem Haken oder dem Häufelpfluge 50 bis 60 Cm. von einander entfernte Dämme geformt und in diese die Pflanzen in einer Entfernung von 30 bis 40 Cm. mit dem

Pflanzstock gesetzt und gut festgedrückt; — oder aber und dies erfordert weit geringere Arbeit, die Pflanzen werden an die (durch einen mit 2 Pferden bespannten Pflug) gezogene Furche angelegt und bepflügt, dann eine neue Furche an diese Deckfurche angepflügt, neue Pflanzen in der bestimmten Entfernung von einander eingelegt und wieder bepflügt und so fort, so daß zwischen je 2 Pflanzenreihen sich stets zwei oder auch drei Pflugfurchen befinden, wobei man nur auf ein sorgfältiges Legen der Pflanzen und darauf zu sehen hat, daß sie nicht mit Erde beschüttet werden. Ist man genöthigt, mit dem Dünger zu sparen, dann kann man mit dem Häufelpfluge Kämme aufpflügen, den Dünger in die Furchen streuen, die Kämme wieder spalten, so daß über dem Dünger neue Kämme entstehen, dann kurz vor dem Pflanzen die Kämme mit einer Egge, deren Zinken nach hinten gerichtet sind, ein wenig niederziehen und damit zugleich das aufgegangene Unkraut zerstören, und dann auf die flachen Kämme pflanzen. Um das Anwachsen der Pflanzen mehr zu sichern, muß man nur solche von mindestens Gänsekiel-Stärke aussetzen und diesen das Laub bis auf die Herzblätter abschneiden. Die Wurzel darf im Pflanzloche nicht umgebogen und muß hauptsächlich an der Spitze gut festgedrückt werden. Letzteres geschieht beim Setzen mit dem Pflanzholze am besten dergestalt, daß man, nachdem die Pflanze in das Setzloch eingeführt, das Pflanzholz daneben ein wenig tiefer als das Loch ist, einsticht und dann mit einer schraubenförmigen Bewegung die Erde gegen die Pflanze drückt. Ein Angießen der jungen Pflanzen ist nur bei sehr trockenem Wetter und Boden nöthig, dann aber nur von Erfolg, wenn gleich das erste Angießen sehr reichlich, bis zur Schlammbildung, erfolgt, später sind diese Rüben ebenso wie die aus Kernen gezogenen mehrmals zu behacken. Die Ernte der Rüben wird von Mitte bis Ende Oktober ausgeführt; es ist dabei zu beobachten, daß man beim Abputzen derselben den Wurzeln nicht viele Wunden beibringt und man die Mieten, in welchen sie in der Regel aufbewahrt werden, nicht zu breit (1½ bis 2 Meter) anlegt, um eine Erhitzung zu vermeiden. Die Blätter können schon kurz vor der Wurzelernte nach und nach abgebrochen und verfüttert werden; der auf diese Weise nicht verwendete Rest, in wasserfreien Gruben zerkleinert eingestampft, schichtweise besalzen und vor Zutritt von Luft bewahrt, giebt ein sich bis in's Frühjahr haltendes, vorzügliches Futter. Von den vielen Arten von Futterrunkeln verdienen für den Anbau im Großen die über die Erde wachsenden mit kleinem Blätterkopfe und wenig gröberen Wurzeln den Vorzug. Die über die Erde wachsenden können, weil sie während des Wachsthums sich gegen einander verschieben, dichter gepflanzt

werden und geben mithin höheren Ertrag; infolge ihres dichteren Standes beschatten sie das Land mehr und weil weniger tief in der Erde wurzelnd und leichter zu fassen, können sie ohne Werkzeug bequem blos mit Händen ausgezogen werden. Ein auf geringen Umfang dicht zusammengedrängter nur aus einem einzigen Haupttriebe bestehender Blätterkopf ist leicht und mit wenig Abfall von der Rübe zu trennen, und ist das Wurzelwerk möglichst nur auf seine Faserwurzeln beschränkt, dann sind die Rüben leichter von Erde zu reinigen und erleiden weniger Abgang und Verletzung durch Bruch, halten sich mithin über Winter besser, als wenn gröbere, bisweilen krumme und in einander gewachsene Seitenwurzeln (Zwickel) vorhanden sind. Für die Kernlegung genügen 12 Kg. Samen auf 1 Hektare; zur Erziehung der für 1 Hektare etwa nothwendigen 40- bis 50,000 Stück Pfanzen sind 6 bis 8 Kg. ausreichend. Die Pflanzen müssen auf gut kultivirtem, sonnig gelegenem, gegen kalte Winde geschütztem Gartenlande möglichst frühzeitig gezogen, und dürfen, um kräftige Pflanzen zu erzielen, nicht zu dick — am besten auf Beeten in 25 Cm. von einander entfernten Querreihen — gesäet werden. Zu 1 Kg. Samen braucht man etwa 60 □M. (0,6 Are) Pflanzbeete oder auf 1 Hektare zu bepflanzenden Landes 4 Are Pflanzbeete.

Die Kohlrüben (Steckrüben, Wrucken) erfordern einen wenngleich kräftigen, so doch einen etwas weniger guten Boden als die Runkelrüben und nehmen auch mit weniger guter Bearbeitung desselben fürlieb. Auf etwas moorigem feinkörnigem Sandboden, der sogar etwas feuchter sein kann, als anderen Kulturpflanzen zuträglich ist, geben sie von allen Hackfrüchten den höchsten Ertrag. Mit Erfolg baut man sie auf moorigen und torfigen Wiesen an und geben sie daselbst gute und sichere Ernten, wenn eine gute Düngung vorangegangen ist. Man säet den Samen anfangs Juni gleich in's freie Land in Reihen von 60 bis 70 Cm. Entfernung und verdünnt die Pflanzenreihen später durch Aushacken und Verziehen, oder man erzieht vorher auf besonderen Beeten Pflanzen wie bei den Runkeln. Zu letzterem Behufe wird der Same erst etwa um Mitte Mai ausgesäet, so daß die Pflanzen etwa anfangs Juli verpflanzbar sind. Der breiteren Blätterkrone halber müssen die Pflanzen in den Reihen etwas weiter als die Runkeln, etwa 45 Cm. von einander, gesetzt werden. Beim Anbau auf moorigem, torfigem Wiesenlande bringt man die zeitiger aus Samen erzogenen Pflanzen Anfangs Juni auf Beete, welche 4 bis 6 Furchen breit gepflügt, mit der Mistgabel planirt und durch aus den Zwischenfurchen der Beete herausgegrabene lockere Erde erhöht wurden und gießt sie, wenn nicht inzwischen

Regen erfolgt, einige mal an. Bei diesem Verfahren gehen fast immer sämmtliche Pflanzen an; dieselben werden ein- bis zweimal gesäet und nur so weit behackt, daß die Wurzelkronen ziemlich frei liegen bleiben. Ein Umhäufeln der Pflanzen ist nicht nothwendig, ja schädlich, weil die Pflanzen dadurch zu sehr in's Kraut wachsen. Auf Ackerland werden in der Regel Dämme gepflügt, welche die Wruckenpflanzen aufnehmen und hier kann auch die Pferdehacke der Handarbeit zu Hilfe kommen. Die Aufbewahrung der Kohlrüben ist schwieriger als die der Runkeln, weil sie früher in Fäulniß übergehen und sich in Mieten sehr leicht erhitzen. Um dies zu vermeiden, werden die Kohlrüben, wie auch die Runkeln am besten nur mit Erde, anfangs etwa 15 Cm. dick, bedeckt; man verstärkt diese Erddecke allmälig bis auf 35 Cm. und giebt nur, wenn sehr strenger Frost eintreten sollte, noch eine Decke von Mist oder Waldstreu darüber. Zur Bepflanzung eines Morgens werden 35- bis 40 000 Pflanzen gebraucht, welche aus 2½ bis 2¾ Kilogr. Samen reichlich gezogen werden können. — Die Wruckenpflanzen legt man auch wegen Zeit und Arbeitersparniß horizontal, deckt eine Handvoll Erde auf die Wurzel und schlägt sie mit der Hand tüchtig fest; doch ist dieses Verfahren nur in besonders feuchten Lagen oder Jahrgängen anwendbar.

Die Möhren und Pastinaken, außer im Garten in neuerer Zeit im Großen auf Feldern angebaut, gedeihen am Besten auf Boden mit vorwiegendem Gehalt an Sand. Der für sie bestimmte Acker muß, wenn man gute Erträge erzielen will, im Herbste gedüngt und mit dem Untergrundpfluge bearbeitet werden, oder man läßt in Ermangelung desselben zwei Pflüge hinter einander in derselben Furche gehen. So zeitig wie möglich im Frühjahr wird der trockene Boden dann geeggt, gewalzt und in Dämme aufgetrieben, deren Kämme bis 50 Cm. von einander entfernt sein müssen, um den Acker späterhin mit der Furchenegge bearbeiten zu können. Die Dämme werden der Länge nach gewalzt und dann auf ihnen entweder mit einem passenden Reihenzieher oder auch nur mit einem einfachen Stocke Rinnen gezogen, in welche der 2 Tage vorher in Wasser eingeweichte, dann leicht getrocknete und mit 2 Theilen feinem, trockenem Sande vermengte Samen mit der Hand dünn eingestreut und sogleich leicht bescharrt wird. Nach etwa 14 Tagen kann nun die Furchenegge das sich findende Unkraut zerstören, welche Arbeit auch fernerhin wiederholt werden muß. Ein zeitiges erstes Jäten ist für das Gedeihen der Möhre und Pastinake vonnöthen, welchem dann das Verziehen der Pflanzen und ein zweites Jäten folgt. Bei solcher Bearbeitung und günstiger Witterung kann der Ertrag ein sehr lohnender (bis

200 Hektl. von 1 Hektare und mehr) werden. Die Aufbewahrung der Wurzeln ist unter Beihilfe von Sand, in welchen die Möhren schichtweise gelegt werden, eine sichere und bis in's Frühjahr leicht zu bewirkende. Von den Futtermöhren ist die rothe und weiße grünköpfige Riesenmöhre sehr bekannt und verbreitet. Zur Einsaat genügen für 1 Hektare 5 bis 6 Kilogr. Die Aussaat muß so früh als irgend möglich erfolgen, da es langer Zeit bedarf, bevor die Samenkörner keimen und dies überhaupt nur erfolgt, so lange der Boden noch feucht ist. Die Bestellungskosten sind unter allen Wurzelfrüchten für die Möhren als Hackfrucht am bedeutendsten, da ohne vollkommene Vernichtung ihres Hauptfeindes, des Unkrautes, ein guter Ertrag nicht zu erzielen ist. Dem Möhrenbau gleichmäßig verhält sich der Anbau der Pastinake, welche indessen nicht gleichen Futterwerth mit der Möhre, vor dieser aber den Vorzug hat, auf ihrem Standorte den Winter über vom Froste nicht angegriffen zu werden.

Die Wasser- oder Stoppelrübe hat unter allen Wurzeln den geringsten Nährstoffgehalt und einige ca. 90 % Feuchtigkeit; sie giebt daher kein sonderliches Viehfutter ab und, allein verfüttert, ertheilt sie der Milch einen schlechten Geschmack; außerdem läßt sie sich nur kurze Zeit wegen ihrer bald eintretenden Fäulniß aufbewahren. Ihr Anbau ist daher im Norden wenig empfehlenswerth. Unter günstigeren klimatischen Verhältnissen wird sie häufig mit Erfolg als Stoppelrübe auf abgeernteten Getreidefeldern angebaut. Die Zeit der Aussaat ist in Nord-Deutschland im Juli, in südlicheren Gegenden später, z. B. in Kärnten, Steiermark ꝛc. bis 10. August, in einer Stärke von 3 bis 4 Kilogr. auf 1 Hektare.

Der Kopfkohl (Kraut, Kumst) wird theils nur als menschliches Nahrungsmittel, theils aber auch als Viehfutter angebaut, namentlich für Kühe, deren Milchergiebigkeit durch die Fütterung mit den Blättern und Strünken von Kohl bedeutend steigt. Der Kopfkohl erfordert einen guten, namentlich stark gedüngten Boden; von der Stärke der Düngung hängt meistens die Höhe des Ertrages ab. Wo man Ackerland zum Anbau des Kopfkohls wählt, ist dieses womöglich schon im Herbste zu düngen und ein bis zweimal und im folgenden Frühjahr 2 bis 3 mal, im Ganzen etwa 4 mal durchzuackern; wo moorige und torfige Wiesen zum Anbau des Krautes verwendet werden, ist die Behandlung des Bodens wie beim Anbau der Kohlrüben. Das Ackerland wird vor der Bepflanzung in Kämme mit dem Häufelpfluge (50 bis 70 Cm. von Kamm- zu Kammspitze) aufgearbeitet und diese Kämme vor dem Pflanzen noch mit 1 bis 2 Eggenstrichen rund geeggt. Hierauf erfolgt

das Pflanzen der aus dem (schon Ende März bis Mitte April gesäeten) Kohlsamen erzogenen Pflänzchen. Von letzteren braucht man bei einer Entfernung von 50 Cm. von Pflanze zu Pflanze 40 000 Stück, die aus 65 bis 135 Gramm für 1 Hektare Samen erzielt werden können, zu welcher Aussaat 55 bis 60 □M. Gartenland nöthig sind. Das Behacken des Kopfkohls ist nur gut mit der Hand ausführbar, da die Blätter sehr spröde sind und leicht brechen. Es geschieht zum ersten Male etwa 3 Wochen nach dem Pflanzen; das zweite Behacken, bei welchem möglichst viel Erde um die Pflanzen aufgehäufelt wird, erfolgt nach weiteren 3 Wochen. Die Zeit der Pflanzung ist Ende Mai bis spätestens Johanni. Im Herbste, vor der Ernte, kann das allmälige Abblatten beginnen und nach dem Abschneiden der Köpfe werden die Strünke von den holzigen Wurzeln getrennt und gespalten verfüttert; die Strünke kann man allmälig, da sie nicht durch Frost leiden, vom Felde hereinholen. Die Köpfe sind frisch in großen Quantitäten länger als bis Weihnachten schwierig aufzubewahren, und auch dies nur an trockenen Orten; zerkleinert eingestampft liefern sie das sehr bekannte Sauerkraut.

Die Topinambur oder die Erdbirne, aus Brasilien stammend, wird hin und wieder ihres Krautes und auch ihrer Wurzelknollen wegen, welche eßbar sind und als Viehfutter dienen, in besonderen Anpflanzungen (z. B. an steilen, sonst nicht gut nutzbaren Abhängen) angebaut. Nach vorangegangener Düngung werden 10 bis 16 Hektl. Knollen auf 1 Hektare in einer Entfernung von ⅔ bis 1 M. untereinander in Reihen während der Monate März und April ausgelegt; diese wachsen wuchernd fort, den Winter überdauernd. Man überdüngt sie alle zwei Jahre und erhält von der im November reifenden Frucht gegen 60 Hektl. von 1 Hektare an faustgroßen Knollen, während die Blätter und Stengel grün und getrocknet von den Schafen gerne gefressen werden.

### 5. Futterbau.

Unter Futter im landwirthschaftlichen Sinne versteht man diejenigen Pflanzen und Pflanzentheile, welche den zur Landwirthschaft gehörigen Hausthieren als Nahrungsmittel gereicht werden. Zu diesen Gewächsen gehören außer den bereits besprochenen Hackfrüchten und Getreidearten namentlich der Klee in seinen verschiedenen Arten, die Luzerne, die Gräser, Wiesenkräuter u. s. w., von deren Anbau in diesem Abschnitte die Rede sein soll.

Der Anbau der Gräser und Kräuter findet vornehmlich auf Wiesen, der des Klee's, der Luzerne und anderer diesen verwandten Gewächse vorzüglich auf Aeckern statt.

Die Wiesen sind Grundstücke, mit einer Grasnarbe überzogen, welche aus verschiedenen Kräutern und Gräsern besteht, die theils abgeweidet, theils gemäht und in Heu oder Grummet verwandelt werden. Man unterscheidet:

a) Flußwiesen, welche entweder häufigen, und dabei nicht selten unzeitigen Ueberschwemmungen ausgesetzt sind oder durch aufsteigendes Grundwasser leiden und bei denen nicht immer auf eine sichere Ernte zu rechnen ist; dieselben liefern oft vieles Heu, welches je nach den Bodenbestandtheilen, aus denen die Wiese besteht und nach den Gräsern, welche darauf wachsen, mehr oder weniger kräftig und nahrhaft ist. Es sind hierzu auch die unmittelbar an den großen Flüssen belegenen, nicht eingedämmten Wiesen zu rechnen, welche in der Regel vorzügliche Weide gewähren; dies namentlich dort, wo Ablagerungen lehmiger und sandiger Erdarten, durch das Ueberschwemmungswasser hinübergeführt, stattgefunden haben.

b) Marsch- und Niederungswiesen, welche in den eingedämmten Niederungen belegen, ganz vorzüglich viel und gutes Gras erzeugen und als Weiden vollkommene Mastung vertreten. Man nutzt diese Wiesen abwechselnd zur Heuwerbung und als Weide; auch nimmt man sie oftmals in regelmäßigen Zwischenräumen von etwa 4 bis 6 Jahren ein oder zwei Jahre zur Haferaussaat unter den Pflug, wobei dann, je älter die Grasnarbe und je mehr sie beweidet worden, eine um so höhere Körnerernte erzielt wird. Auch Lein, auf die im Frühjahr gerissene Furche einer schon alten Wiese gesäet, giebt hohe Erträge von Flachs und Samen.

c) Feld- oder Höhewiesen, in Senkungen des Bodens, besitzen gemeinhin die feineren Bodenbestandtheile der sie umgebenden Höhen und richten sich fast immer in ihrer Fruchtbarkeit nach denselben, so daß sie, unter einander verglichen, von höchst verschiedenem Werthe sind. In einzelnen Gegenden sind sie, obgleich von Höhen umgeben, doch von ganz anderer Bodenmischung als diese und haben nur an dem angrenzenden Acker dieselben Bodenbestandtheile, allmälig und fast immer dann in torfartige Beschaffenheit übergehend.

d) Thalwiesen, von kleinen Flüssen oder Bächen durchfurcht, mit meistens sandigem Boden, sind von Werth, wenn der Untergrund die überflüssige Feuchtigkeit durchläßt, d. h. nicht moorig oder torfig ist.

e) Bergwiesen, auf ebenen Theilen oder flachen Abhängen der Berge, liefern in der Regel wenig, aber gutes Futter.

f) Moorige und torfige Wiesen mit undurchlassendem Untergrunde liefern in der Regel saures und wenig Gras, sind

aber, sobald sie trocken gelegt werden können und ihre obere Erdschicht tief und fruchtbar ist, zu guten ertragreichen Wiesen umzuschaffen.

g) Waldwiesen, ganz oder zum Theil von Holz umschlossen, haben in der Regel wegen der auf ihnen wachsenden sauern Gräser und der umständlichen Werbung des Heues wenig Werth.

Alle Wiesen tragen nun entweder süße oder saure Gräser und man kann sie daher auch in süße Wiesen, d. h. solche, die niemals an einem nachtheiligen Ueberflusse an Wasser leiden und ein dem Vieh angenehmes, nahrhaftes, süßes Futter geben, und saure Wiesen, d. h. solche, welche durch zu viel Nässe leiden und wenn oft auch viel, doch ein dem Vieh nicht schmackhaftes wenig gedeihliches (saures) Futter geben, eintheilen.

Der Werth der Wiesen hängt ab von der Beschaffenheit des Bodens, des Untergrundes und der Gräser, welche sie trägt, von der Sicherheit des Heugewinnes, ihrem Feuchtigkeitszustande und ihrem Ertrage an Heu. Haupterforderniß einer guten Wiese ist stets, daß sie neben vorzüglichen und dauernden Gräsern auch einige zweckdienliche Kräuter und Kleearten unter den auf ihr wachsenden Pflanzen aufzuweisen habe.

Zu den besten Wiesen-Gräsern und -Kräutern, welche sich durch die Güte oder die Menge ihres Ertrages oder durch beides auszeichnen, gehören:

Auf mehr trockenen Wiesen: das Wiesen-Rispengras (Poa pratensis), das Alpen-Rispengras (Poa alpina), der Wiesen-Schwingel (festuca pratensis), das Knaulgras (Dactylis glomerata), das Wiesen-Liesch oder Timothy-Gras (Phleum pratense), der ausdauernde Lolch oder das engl. Raygras (Lolium perenne), das französ. Raygras (Arrhenaterum avenaceum oder Avena elatior), die gemeine und die Sichel-Luzerne (Medicago sativa und M. falcata), die Esparsette (Onobrychis sativa), die Vogel- und die Zaun-Wicke (Vicia Cracca und V. Sepium), der Wundklee (Anthyllis vulneraria) das Alchemistenkraut (Alchemilla vulgaris), die Bibernellen (Pimpinella magna und P. saxifraga), der Spitz-Wegerich (Plantago lanceolata);

auf mehr feuchten Wiesen: der Wiesen-Fuchsschwanz (Alopecurus pratensis), das gemeine Rispengras (Poa trivialis), das Mannagras (Glyceria fluitans), das Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea), der Bastard- oder Schwed. Klee (Trifolium hybridum), die Wiesen-Platterbse (Lathyrus pratensis), die gemeine Becherblume auch Bibernell (Poterium Sanguisorba), der Kümmel (Carum Carvi).

Unter der Bezeichnung saure Gräser faßt man einige wirkliche Grasarten wie die Blume Molinie (Molinia coerulea), das Borstengras (Nardus stricta) und eine größere Anzahl der sogenannten Scheingräser, oder Seggan- (Carex), Binsen- (Scirpus) und Wollgras- (Eriophorum) Arten zusammen. Die letzteren werden von den echten Gräsern leicht dadurch unterschieden, daß bei den Scheingräsern der Blüthenhalm ohne Knoten und die den Halm umfassende Blattscheide der Länge nach nicht gespalten ist.

Die Wiesen können ein-, zwei- oder dreimal im Laufe eines Jahres gemäht werden, je nach ihrer Fruchtbarkeit; man nennt sie danach ein-, zwei- oder dreischürige Wiesen; demgemäß spricht man auch von einem ersten und zweiten Schnitt von Vorheu und Nachheu, welches letztere auch Grummet genannt wird.

Der Ertrag einer Wiese wird nach der in Kilogrammen oder Tonnen auszudrückenden Masse trockenen Heues, das auf einer Hektare von ihr gewonnen wird, festgestellt und man hat danach die Wiesen unter Berücksichtigung der Güte des Futters in Klassen eingetheilt.

Der Wiesenbau zerfällt in die Unterhaltung und in die Verbesserung der Wiesen. Zur ersteren gehört die Erhaltung und Anlegung von Entwässerungsgräben, die Abfuhr der ausgeworfenen Erde, das Ausroden aufgewachsenen Gesträuchs, das Ansäen pflanzenleerer Stellen, das Zerstören und Ebnen der Maulwurfs- und Ameisenhaufen, die Vertilgung des Mooses und das Ebnen durch Eggen im Frühjahre namentlich auf moorigen Wiesen, das Walzen der lockeren Moorwiesen, sowie die Vermeidung des Beweidens der Wiesen bei nasser Witterung. Zur Verbesserung der Wiesen sind zu rechnen: das Trockenlegen sumpfiger und quelliger Wiesen durch offene und verdeckte Gräben, das Abräumen von aufgeschwemmter Erde und Gerölle, das Befahren (Bekarren) mit Sand und Mergel, das Düngen mit Kompost, Asche, Gyps, Dünger, Jauche, und die Einsaat guter Grassämereien, das Eindämmen und Bewässern (Berieselungsanlagen).

Entwässerung und Bewässerung sind es vornehmlich, welche das Gedeihen der Wiesen fördern und Hauptbedingung ihrer Unterhaltung und Verbesserung sind.

Die Entwässerung oder Trockenlegung nasser Grundstücke (von Wiesen und Aeckern) kann nun entweder über der Erde mittels offener Gräben oder unter derselben durch unterirdisch gelegte Röhren aus gebranntem Thon, Drainröhren, (sprich: Drehn vom englischen Drain d. h. Abzug), oder in sehr nassen, sumpfigen Wiesen durch Strauchwerk und Faschinen bewirkt werden. (Vgl. oben S. 14 u. 16).

Gleich der Entwässerung kann auch die Bewässerung von Wiesen durch offene Gräben oder unterirdisch durch Drainröhren ausgeführt werden.

Nach Art ihrer Benützung kann man die Wiesen eintheilen in:

1) natürliche oder beständige Wiesen, welche zur immerwährenden Erzeugung des Futters benutzt werden, deren Gewächse ausdauernd sind und sich größtentheils durch Seitentriebe und Wurzelausläufer fortbilden;
2) Wechselwiesen, welche (wie unsere Niederungswiesen) abwechselnd einige Jahre als Wiese, dann wieder als Acker benutzt werden;
3) künstliche oder Kunstwiesen, deren Bodenfläche durch menschliche Arbeit, verständige Pflege und durch Kunst nach bestimmten Regeln so gebaut worden ist, daß sie zur Beförderung des Pflanzenwachsthums mit Wasser beliebig überrieselt und das Wasser nach stattgehabtem Gebrauche vollständig wieder abgeleitet werden kann.

Die Wiesen sind es also, welche unsere Wirthschaften hauptsächlich mit Futter für unsere Hausthiere versehen und auf ihnen betreiben wir den natürlichen Futterbau. Viele, ja die meisten Güter haben aber nicht Wiesen in solchem Umfange, daß sie Weide und Futter zur Unterhaltung des nothwendigen Viehes von denselben allein entnehmen können und deshalb den Acker mit verwenden müssen, um durch seine entsprechende Behandlung und Pflege ein künstliches Futter zu gewinnen.

Zu dem natürlichen Futter gehören nun alle Wiesenpflanzen und vornehmlich die Gräser, zu dem künstlichen, außer den Getreide- und Hackfrüchten die Kleearten. Unter diesen sind die vorzüglichsten:

Der rothe Kopfklee, die am meisten angebaute Art, gedeiht am Besten auf kräftigem, vom Unkraut freiem, lockerem, kalkhaltigem Lehmboden; auf Sand oder auf zu nassem Boden und andrerseits auf trocknen Anhöhen gedeiht er nicht. Sein bester Standort ist nach Sommergetreide, welchem gedüngte Hackfrüchte vorangingen oder zu welchem nach vorangegangenen Hackfrüchten gedüngt wurde oder nach in gedüngte Brache gesäetem Wintergetreide. Im ersteren Falle wird der Same (20 bis 24 Kg. auf 1 Hektare), nachdem die Sommersaat eingeeggt worden, eingesäet, mit leichter Egge durch einen Eggenstrich untergebracht und trocken eingewalzt. Unter Wintergetreide wird der Klee in dem der Bestellung desselben folgenden Frühjahre so zeitig wie möglich eingesäet unter Benutzung der

vorhandenen Winterfeuchtigkeit und so lange noch Frost im Acker das Säen selbst erleichtert. In Winterweizen säet man den Kleesamen auch wohl im Herbste bei Bestellung desselben; im Frühjahr eggt man den in die Weizensaat gesäeten Klee, sobald der Boden ganz trocken ist, ein; oder es wird auch die Kleesaat in Wintergetreide eingewalzt. Gewöhnlich benutzt man den rothen Klee 1 bis 2, unter Beimischung von Grassämereien und weißem Klee auch wohl 3 Jahre. In dem Jahre seiner Saat ist nach Abbringung des Getreides der junge Klee bei ganz trockener Witterung und, wenn er das Feld einigermaßen bezogen hat, d. h. gut eingegrünt ist, zur Weide für Pferde geeignet oder für Gänse, damit diese zugleich die zurückgebliebenen Aehren des Getreides ablesen. Rindvieh und Schafe auf jungen Klee zu bringen, ist dem Gedeihen desselben häufig schädlich, weil durch die spitzen Klauen dieser Thiere viel zertreten und außerdem auf lockerem Boden manche Pflanze ausgerissen wird (abgesehen hiervon ist die Weide auf jungem Klee auch für Rindvieh und Schafe gefährlich, weil sie leicht aufblähen). Im nächsten Jahre nimmt man von dem Klee zwei Schnitte, wobei zu beachten ist, daß man ihn, sobald er 2 Jahre genutzt werden soll, im ersten Jahre vor der vollen Blüthe mäht, weil er sich dann besser bestockt. In der Regel säet man den rothen Klee ohne Beimischung, wenn er nur ein Jahr genutzt werden soll; sobald er aber 2 oder 3 Jahre sich erhalten soll, werden ihm bei der Saat bis zur Hälfte weißer Klee und Timothy- oder Ray-Gras beigemischt, wodurch der rothe Klee leichter den zweiten Winter übersteht, in welchem er, allein gesäet, meistenstheils auswintert. Auch liefern diese gemischten Kleesaaten in der Regel größere und bessere Futtermassen.

Je weniger kleefähig ein Boden ist, desto seltener darf der Anbau des Klee's wiederholt werden; selbst bei kräftigem Boden, welcher eine Brachbearbeitung erfahren oder durch viel Hackfruchtbau und tüchtige Düngung in hoher Kultur steht, darf er nicht früher als nach 5 Jahren wiederkehren.

Gemeinhin säet man in unserer Provinz den rothen und weißen Kleesamen nur unter Halmfrüchte aus und hält von der Aussaat desselben unter Hülsenfrüchte und Oelsaaten wenig; in Belgien säet man indessen mit großem Erfolge Klee unter bereits aufgegangenen Lein und soll daselbst schon im Jahre der Saat einen Schnitt Klee ernten.

Der weiße Klee verlangt zwar auch einen kräftigen, aber weniger gebundenen Boden und gedeiht auf humusreichem Sandboden recht gut. Sein Standort ist in der Regel da, wo er zur Weide angesäet wird, im 2. bis 6. Jahre der

Düngung in den abtragenden Schlägen. Er giebt bei weitem geringere Futtermassen als der rothe Klee, liefert mit Gräsern im Gemenge aber ein ganz vorzügliches und verschlagsames Futter und als Beisaat im rothen Klee das sogenannte Unterfutter. Meistens wird er, mit Grassamen vermischt, zur Weide angesäet; allein, zur Samengewinnung, gesäet gebraucht man 10 bis 14 Kg., im Gemenge mit Grassamen werden 8 bis 10 Kg. weißer Klee und 16 bis 20 Kg. Grassamen für 1 Hektare erfordert.

Außer diesen beiden Kleearten wird noch häufig angebaut: der grüne oder schwedische Klee, welcher vorzüglich für niedrig und naß belegene Aecker und Wiesen geeignet ist und dort lange ausdauert. Derselbe giebt auf kräftigem, mildem Lehmboden sehr hohe Erträge an Futter und besonders Samen, eignet sich auch zur Beimischung für rothen Klee. Seine Blüthe ist gemischt weiß und roth; zur Ansamung für 1 Hektare genügen 16 bis 20 Kg. Für Niederungen ist diese Art sehr schätzenswerth, da die Pflanze selbst Ueberschwemmungen durchdauert.

Der Hopfenklee mit gelber Blüthe, der Wundklee und Inkarnat- oder Blutklee sind Arten, welche mehr für trockene Ländereien passen und eine nur geringe Futtermasse liefern. Man gebraucht an Samen für 1 Hektare vom Hopfenklee 20, vom Wundklee 20 und vom Inkarnatklee 24 Kg.

Neben den genannten Kleearten sind als Futterkräuter noch zu nennen:

Die Esparsette, welche zu ihrem Gedeihen vor Allem eines kalkhaltigen Untergrundes bedarf; sie ist eine 15 bis 20 Jahre ausdauernde Pflanze und für Boden in trockener, dürrer Lage zur Aushilfe für Klee zu gebrauchen, welcher auf dergleichen Boden nicht fortkommt. Obgleich sie im Verhältniß zu den Kleearten nur geringen Ertrag gewährt, ist sie eben auf nicht kleefähigem, trockenem Boden von sicheren Ernten begleitet und nur wenig Unfällen ausgesetzt. Das Heu der Esparsette ist für Schafe das beste und zuträglichste Futter und grün verfüttert, bläht das Vieh danach nicht auf. Die Zeit der Aussaat ist in den Monaten April bis August in's zuvor gedüngte, verbreitete Land, welches gut vorgeeggt sein muß; man braucht für 1 Hektare 4 bis 5½ Hektl. Samen.

Die Luzerne verlangt unter allen Futterkräutern und Feldfrüchten den gewähltesten Boden, bestehend aus mildem, mergelhaltigem, sandigem Lehm bei guter Düngung und mit bis zur Tiefe von mindestens 3 Fuß gleichartigem Untergrunde in trockener, sonniger Lage. Der Acker zum Luzernenbau wird zuerst mit Hackfrüchten bestellt, zu welchen stark gedüngt worden,

dann wird er im Herbste tief gepflügt; im Frühjahre wird Sommergetreide darauf bestellt und unter dieses säet man 24 bis 32 Kg. Luzernensamen auf 1 Hektare, welcher eingeeggt und gewalzt wird. Auch allein ohne Ueberfrucht kann man die Luzerne bestellen, dieselbe gedeiht aber anfänglich besser unter dem Schutze einer Ueberfrucht. — Im nächsten Jahre wird das Luzernenfeld scharf geeggt, um Unkräuter zu entfernen und die Bodenoberfläche zu lockern; vor Eintritt des Winters wird als Schutz gegen starke Kälte oftmals Dünger auf die Luzernenfelder gefahren und gebreitet. In den nächstfolgenden Jahren ist ein zweimaliges jährliches Eggen der Felder gleichfalls nöthig; auch empfiehlt sich ein alle paar Jahre zu wiederholendes Düngen der Luzernenfelder mit Kompost, Jauche ꝛc. Die Luzerne dauert 10 bis 12 Jahre aus, wird fast ausschließlich als Grünfutter benutzt und als solches alljährlich drei- oder mehrmal gemäht.

Der Spergel, eine größtentheils zur Weide für Rindvieh und Schafe in die Brache gesäete Pflanze, verlangt nur einen sandigen Boden in etwas feuchter Lage; auch in die umgebrochene Roggenstoppel gesäet, benutzt man die heranwachsende Pflanze zur Herbstweide. Man gebraucht auf 1 Hektare 40 bis 75 Liter an Saat; auf die Milchergiebigkeit wirkt die Spergelweide sehr vortheilhaft.

Der Mais, als Grünfutterpflanze bei der Stallfütterung der Kühe verwendet, liefert hohe Erträge; er liebt einen tiefen, gut gedüngten Boden von mittlerer Beschaffenheit und durchlassendem Untergrunde. Man braucht 50 bis 75 Liter für 1 Hektare an Samen und steckt diesen auf den gut vorbereiteten (in 70 bis 80 Cm. von einander entfernte Hakfurchen gelegten) Acker. Der Same des Futtermais (Pferdezahnmais) gelangt in Deutschland nicht zur Reife.

Die Lupinen werden ebenfalls und größtentheils zu Futter angesäet und als Heu für Schafe aufgemacht. Sie gedeihen auf leichtem, sandigem Boden bei guter Düngung vorzüglich, geben aber auch ohne diese sehr gute Erträge; von der gelben Sorte gebraucht man beim Anbau zu Futter 2 Hektl., von der blauen 2½ Hektl. für 1 Hektare bei breitwürfiger Saat; letztere Sorte liefert in der Regel mehr an Masse, sowohl hinsichtlich des Strohes, als auch der Körner.

Die Ernte des Wiesenheues beginnt man am Vortheilhaftesten zur Zeit der Blüthe der Wiesenpflanzen, bei zweischürigen Wiesen in der Regel Mitte Juni zum ersten, Anfangs September zum zweiten Male. Es muß darauf gehalten werden, daß das Mähen recht dicht am Boden geschehe, weil dadurch der Ertrag wesentlich erhöht wird und der Nachschnitt besser

gedeiht; im Thau mähen sich die Wiesen am Besten. Das Werben des Heues geschieht in verschiedener Art; am zweckmäßigsten ist wohl ein Streuen des Grases hinter der Sense bis gegen 10 Uhr Vormittags, ein Durchwenden des gestreuten Heues Nachmittags und Zusammenbringen desselben gegen Abend in kleine Häufchen (Brühhaufen); diese werden Tags darauf bei gutem Wetter wieder ausgestreut, später gewendet und Abends in größere kugelförmige Haufen zusammengesetzt. Oft ist dann das Heu schon gut und kann in diesen Haufen während des Zusammenbringens eingetreten werden und 2 bis 4 Tage stehen bleiben, bis die Einfuhr erfolgen kann. Ist das Heu noch nicht trocken genug, so muß man es noch einmal kurz vor der Einfuhr aus einander bringen und ohne neue Haufen zu formen, ladet man es gleich auf den Erntewegen. Das Heu ist vor dem Verderben geschützt und zur Einfuhr geeignet, sobald man eine kleine Handvoll Halme zusammendreht und diese dann ohne Hinterlassung einer Feuchtigkeit, wenigstens zum Theil brechen. In großen eingetretenen Haufen ist selbst bei Regenwetter das Heu möglichst sicher vor Schaden, sobald dieselben nur gut geformt sind und spitze schlanke Kegel bilden mit verhältnißmäßig geringem unterem Durchmesser. Bei der Einfuhr thut man gut, nicht zu große Fuder zu laden oder Räder mit besonders breiten Felgen zu benutzen, da die Wiesennarbe durch schmale Räder schwer belasteter Wagen oftmals durchschnitten und erheblich zerstört wird.

Die Ernte des Klee- und Luzernenheues ist je nach der Stärke der Frucht früher oder später vorzunehmen. Ist der Klee sehr stark und beginnt zu lagern, so thut man gut, die Blüthe nicht abzuwarten und zu mähen, andernfalls ist der geeignete Zeitpunkt der, in welchem der größte Theil in die Blüthe getreten ist. Der gehauene Klee wird nun ein Paar Tage auf dem Schwade liegen gelassen, dann mittelst des Harkenstiels oder einer hölzernen Gabel (Schüttelgabel) gewendet, bleibt so wieder ein Paar Tage liegen und danach bringt man ihn in Brühhaufen in Höhe von etwa 1½ bis 2 Meter bei einem unteren Durchmesser von 1½ Meter, wobei es gut ist, die einzelnen auf den Haufen gebrachten Wische möglichst ins Kreuz zu legen, der Klee leidet dann bei Regenwetter wenig. Diese Haufen läßt man ruhig bis zur Einfuhr 8 bis 10 Tage lang stehen und kehrt kurz vorher nur das Oberste zu unterst, dieses ein wenig auflockernd, um Luft und Sonne genügenden Zutritt zu gewähren. Eine andere Art des Aufmachens von Klee, bei welcher keine Verluste an Blättern und Blüthenkolben entstehen, ist diejenige des Puppens. Das Verfahren dabei ist folgendes: nachdem der Klee ein bis zwei

Tage in Schwaden gelegen und oben betrocknet ist, wird er mit der Harke in kleine Garben eingerollt, diese Garben auf einem Ende mit beiden Händen zusammengedrückt, in die Höhe gehoben und mit einigen Halmen umschlungen. Die so auf dem einen Ende zusammengebundenen Bündel werden auf dem anderen Ende am Boden auseinandergespreizt, so daß in der Mitte eine Höhlung bleibt und sie feststehen. Jede Puppe muß einzeln stehen, um der Luft und Sonne die größtmögliche Fläche darzubieten; auch setzt man die Puppen, wenn der Raum es irgend gestattet, in doppelte Reihen, um zwischen je vier Reihen Platz für den Erntewagen zu haben. In diesen Puppen bleibt der Klee bis zur völligen Trockenheit stehen, die bei günstiger Witterung schon nach Verlauf von 5 bis 7 Tagen eintritt; nachdem kurz vor der Einfuhr die Puppen mit der Erde zugekehrten Seite noch gegen Wind gelegt worden, kann das Einfahren vor sich gehen. Bei eingetretenem Regenwetter leiden die Puppen nicht und trocknen, ohne daß man irgend etwas (außer dem Aufrichten etwa umgefallener Puppen) dabei thun darf, bald wieder ab. Außer den angeführten Arten wird der Klee, namentlich der Grummet- und Samenklee, auch auf sogenannten Kleereitern getrocknet. Diese Kleereiter sind dreiseitige Pyramiden aus durch Querhölzer mit einander verbundenen Stangen, auf welche der zu trocknende Klee gehängt wird, oder einzelne kreuzweise von Querhölzern durchbohrte Stangen, oder junge Tannenbäume, an denen die Zweige bis auf 5 bis 10 Cm. lange Stümpfe abgeschnitten wurden (Hüfler.)

Den Kleesamen nimmt man am vortheilhaftesten vom zweiten Schnitte, nachdem von dem Stücke, welches den Samenklee liefern soll, der erste Schnitt sehr zeitig (wenn er etwa 25 Cm.) gemäht worden ist. Es tritt dann gewöhnlich beim rothen späten Klee die Reife des Samens gegen Ende August ein, bei der frühen Sorte zu Anfang desselben Monats. Der Samen ist reif, wenn ein Theil anfängt auszufallen und eine violette Farbe hat. Man nimmt übrigens nur da Samenklee, wo der Klee am wenigsten üppig ist und ein Lagern nicht leicht erwartet werden darf. Vom weißen und schwedischen Klee nimmt man den ersten Schnitt zum Samen und sichert sich auch wohl beim rothen durch ein Stück vom ersten Schnitt, namentlich in den nördlicheren Gegenden Deutschlands. Den Esparsettensamen nimmt man vom ersten Schnitte eines drei- bis vierjährigen Esparsettenfeldes, sobald die Blumenköpfe hinlänglich braun geworden sind und Stengel zu welken anfangen. Uebrigens hat man beim Weißklee zum Abstreifen der Köpfe von den Stengeln in neuerer Zeit die Kleesamenharke in Gebrauch.

Der Kleesamen aus dem Samenklee wird entweder unmittelbar nach der Einfuhr, wenn er recht dürr in die Scheune gekommen, mit Pferden ausgetreten oder, was meistens bei Frostwetter im Winter bewerkstelligt wird, abgedroschen. Mit Hilfe der Kleeenthülsungmaschinen oder der an Dreschmaschinen anzubringenden Kleereiben sind in neuerer Zeit für die Gewinnung des Samens aus den Hülsen die Arbeiten sehr erleichtert und vereinfacht. Jedoch ist das Enthülsen des Samens auch auf den Graupengängen der Mühlen leicht zu bewirken. Unumgänglich nothwendig zur Saat ist das Enthülsen des Klee's nicht, da man ihn auch mit den Hülsen ausstreuen kann, sobald man sich von dem Inhalte eines bestimmten Maaßes (z. B. eines Sackes) Hülsen an reinem Klee überzeugt hat.

Die Grassamen gewinnt man durch Abstreifen des Samens vom Halme mit der Hand, wenn man z. B. von einer Wiese, auf welcher verschiedene Gräser zu verschiedener Zeit reifen, den von irgend einer Art reifen Samen allein sammeln will, oder auch durch Abdreschen. Am häufigsten wird das in der Regel im Gemenge mit Kleesamen auf den Acker gesäete Timothygras angebaut, welches gute Erträge an Samen liefert, sobald man die Zeit der Reife gehörig wahrnimmt. Der geeignete Zeitpunkt des Mähens für Samentimothy ist dann, wenn sich an einzelnen Aehren Samenlücken zu zeigen anfangen; zur Heuwerbung dagegen muß Timothy sofort nach dem Schossen spätestens gemäht werden, weil es sonst ein zu hartes, vom Vieh verschmähtes Futter giebt.

### 6. Anbau von Handelsgewächsen.

Zu den Handelsgewächsen rechnet man sowohl die im Abschnitt V. S. 122 u. f. behandelten Oel- und Gespinnstpflanzen, als auch noch den Taback, Hopfen, die Cichorie, die Färbekräuter, Weberkarden und andere mehr.

Der Taback verlangt einen sehr fetten, tiefen, lockeren, gut gedüngten Boden mit durchlassendem Untergrunde.

Der Samen kommt bei uns nicht zur Reife; auch hat der aus deutschen Samen angebaute Taback überhaupt einen schlechten Geruch und Geschmack und man bezieht das Saatgut daher größtentheils aus Amerika, namentlich Virginien. Man rechnet für den pr. Morgen etwa zwischen 40 und 55 □Meter Samenbeete, wozu zum Besäen etwa 15 bis 18 Gramm zwei- oder mehrjährigen Samens gehört, oder 10 tausend Schock Pflanzen. Den Samen säet man Ende März in das vorher zubereitete Mistbeet, welches, um die Pflänzchen gegen Ungeziefer zu schützen, am Besten in einem Bretterkasten angelegt

wird: auf 8 bis 10 Cm. strohigem frischem Viehdünger werden 12 bis 15 Cm. feingesiebte, sandige Gartenerde gebreitet und dann der aufgequellte Samen darauf gesäet, mit feiner Erde leicht übersiebt und diese mit Gyps dünn bestreut. Wenn die jungen Pflanzen im Mai oder Juni einige Blätter getrieben haben, werden sie auf die im starkgedüngten Boden gepflügten und abgeeggten oder gegrabenen und geebneten Beete in Reihen versetzt, auf jedes Beet in der Regel 2 Reihen Pflanzen im Verbande, 2½ Fuß die eine von der anderen entfernt. Das Pflanzen geschieht mit dem Pflanzstock bei eingetretenem oder zu erwartendem Regenwetter und werden die Pflanzen gleich angehäufelt. Während des weiteren Wachsthums werden nun die Pflanzen fleißig gejätet, behackt und behäufelt. Wenn sie die Höhe von 60 bis 70 Cm. erreicht haben, bricht man die untersten gelblich gewordenen Blätter ab, reiht dieselben auf Fäden und trocknet sie auf luftigem Bodenraum; diese in der Regel 6 untersten Blätter heißen das Erd- oder Sandgut und sind vom geringsten Werthe. Ende Juni oder Anfangs Juli köpft man die Stengel (das Obergut), bricht die jetzt sich entwickelnden Seitenzweige und Blüthenknospen allmälig aus und setzt dies unter dem Namen „Geizen“ bezeichnete Verfahren immer fort, wodurch man den übrigen Blättern mehr Nahrung verschafft, so daß sie vollkommener und kräftiger werden. Danach werden (von Mitte Juli bis Ende August) allmälig immer die größten Blätter gebrochen (es wird das „Abblatten“ vorgenommen), wenn die Blätter an der untern Seite eine Erbsfarbe annehmen und diese werden ebenfalls wieder auf Fäden gereiht und unter Dach getrocknet. Auch zieht man wohl statt des Abblattens die ganzen Stengel aus und trocknet so die Pflanzen. Ist das Trocknen geschehen, dann werden die Schnüre mit dem Taback in einer Richtung neben und über einander in etwa 2 Meter hohe Haufen gelegt, damit der Taback 6 bis 8 Tage lang schwitze, wobei er braun, aber nicht schwarz werden darf. Dann hängt man ihn auf Fäden gereiht, an einem luftigen Orte, jedoch ohne daß er von der Sonne beschienen wird, zum Trocknen auf. Völlig trocken, wird er im Januar und Februar bis März bei feuchtem Wetter, damit die Blätter nicht brechen, abgenommen, in Bündel gebunden, diese oft, das Innere nach außen, das Obere nach unten gewendet und so der Gährung überlassen, worauf er in den Handel kommt.

Der Hopfen gedeiht fast auf jedem Boden von mittler Feuchtigkeit und Kraft; auf strengem Lehmboden gedeiht er nicht. Aus den Wurzelsprossen der weiblichen Pflanzen (Fechser) wird die Fortpflanzung bewirkt, und sind es die

weiblichen Fruchtzapfen, die zwischen den Schuppen das gelbliche Mehl enthalten, welches dem Bier den bittern Geschmack verleiht. Bei der Anlage von Hopfengärten wird der Boden nach starker Düngung im Herbste tief gepflügt oder besser auf 1 Meter Tiefe mit dem Spaten umgegraben und bleibt über Winter in rauher Furche liegen, wird im Frühjahr geeggt und darauf die Fechser 1½ bis 1¾ Meter von einander entfernt nach der Schnur gelegt; man rechnet auf 1 Hektare 4= bis 6000 Stück.

Zu den Färbekräutern gehören folgende Gewächse: 1. Der Krapp oder die Färberöthe. Derselbe wird auf lockerem, feuchtem, gut gedüngtem und kalkhaltigem Sandboden im mittleren Theile Deutschlands und in den Niederlanden meistens durch Setzlinge (160,000 Stück auf 1 Hektare) angebaut und liefert in seiner Wurzel den rothen Farbestoff. 2. Der Waid, dessen Blätter eine blaue Farbe liefern, wird im Brandenburgischen und der Lausitz, in Thüringen u. s. w. auf lockerem, kalkhaltigem, gut gedüngtem, nicht zu nassem, mildem Lehmboden angebaut. Man gebraucht zur Aussaat 16 Kg. auf 1 Hektare, welche 1½ bis 2 Tonnen trockene Blätter in 3 Schnitten liefern. 3. Der Wau färbt gelb und wird sowohl in England, Holland, Südfrankreich, als auch Deutschland angebaut. Er bedarf eines mehr trocknen, als feuchten, warmen, lockeren, fetten und kalkhaltigen Bodens von sandigem Lehm zu seinem Gedeihen. Man gebraucht 12 bis 14 Kg. Samen auf 1 Hektare, von welchem man eine Ernte von 1½ bis 3 Tonnen der gerauften und getrockneten Pflanzen erhält.

Die Weberkarden oder Kardendisteln, deren stachliche Blumenköpfe von den Hutmachern und Tuchmachern zum Kartätschen und Abputzen gebraucht werden, lieben einen trockenen, tief gelockerten und gut gedüngten Boden; 24= bis 80 000 Pflanzen aus 50 bis 60 Gramm Samen (welchen man auf 20 □Meter Land aussäet), gezogen, geben von 1 Hektare eine Ernte von 120= bis 325 000 Stück Köpfen, welche in großer, mittelgroßer und kleiner Sorte zu 160 Stück zusammengebunden in den Handel kommen.

## 7. Gartenbau.

Der Gartenbau umfaßt, in die Landwirthschaft eingreifend, die Obstbaumzucht und die Gemüsezucht, nebensächlich die Blumenzucht.

Obstbäume werden durch Kerne oder durch Senker oder Schnittlinge aufgezogen. Die Kerne werden zur Erziehung von Wildlingen im Herbste oder Frühjahr in dazu gegrabene

flache Gräben gelegt, eingeharkt und dünn mit kurzem Dünger überstreut. Steinobst wird stets im Herbste gelegt, da es 1 Jahr und darüber zu liegen pflegt, bevor es aufgeht. Im ersten Sommer werden die aufgegangenen Wildlinge vorsichtig gejätet, im zweiten Jahre mit der Gartenhacke behackt, während des Winters aber unbedeckt stehen gelassen. Nach Verlauf von 2 Jahren werden die aus Kernen erzogenen Wildlinge reihenweise in die Baumschule verpflanzt, gut behackt und vor Schaden durch Mäuse, Raupen, Hasen u. s. w. geschützt. Nach wieder 2 Jahren werden die Stämmchen wiederum in eine andere Abtheilung der Baumschule versetzt, wo sie unter sorgfältiger Pflege und Schutz vor Beschädigung unter fleißigem Behacken der Erde um sie herum 3 bis 4 Jahre verbleiben. Dann wird auf demselben Stande ihre Veredelung vorgenommen. Die hauptsächlichsten Veredelungsarten sind folgende:

1) Okuliren, indem man das Auge eines Edelreises unter oder zwischen die Rinde des Wildlings setzt.

2) Kopuliren, bei welchem, sobald der Wildlingsstamm gleiche Dicke des Edelreises besitzt, beide durch den sogenannten Rehfußschnitt abgeschnittene Flächen erhalten, welche ganz genau Rinde auf Rinde, Holz auf Holz und Kern auf Kern auf einander gepaßt und durch einen Streifen stark geleimten Bastes, Leinwand oder Papiers (dem sogenannten Kopulirbande) fest umwickelt werden.

3) Propfen, wobei ein Stück Edelreis in einen Wildling oder anderen Baum eingesetzt wird, welche Veredelungsart sich indessen mehr für die Krone älterer Bäume eignet.

Man kann übrigens durch Kerne guter, edler Obstarten Wildlinge erziehen, welche keiner Veredelung mehr bedürfen und treffliche Bäume werden; durch Propfen werden sonst meistens auf Quittenbäume Birnreiser übertragen und auf Paradiesäpfelbäume Apfelsorten. Nach der Veredelung beläßt man unter guter Pflege die jungen Stämmchen noch einige Jahre in der Baumschule und dann kommen sie endlich an ihren bleibenden Standort, welcher ihnen meistentheils in Obstgärten, wohl aber auch als Alleebäume an öffentlichen Landstraßen u. s. w. angewiesen wird. In einer ungefähren Höhe von 6 Fuß werden die jungen Bäume dann versetzt. Diese Versetzung findet vom Herbste, wenn die Blätter anfangen gelb zu werden, bis ins Frühjahr statt. Beim Ausgraben junger Bäume müssen besonders die feinen Würzelchen (die Haarwurzeln) geschont werden. Zuerst räumt man die Erde vorsichtig von der Wurzel weg, umgräbt das Stämmchen in 1 Fuß Entfernung und hebt es vorsichtig mit dem Spaten aus. Diejenige Seite des Stämmchens, welche gegen Morgen

stand, merkt man durch ein Zeichen an, um ihm an dem neuen Standort die vorhingehabte Stellung geben zu können, schneidet die etwa beschädigten Wurzeln dicht über dem Schaden scharf und so ab, daß die Schnittfläche auf die Erde zu liegen kommt und beschneidet die Zweige der Krone auf 3 bis 4 Augen. Zum Versetzen der Bäume im Frühjahr werden im vorangehenden Herbste schon die Baumlöcher gegraben, 3 bis 5 Fuß im Durchmesser und 2 Fuß tief. Die obere Erde wird dabei allein bei Seite gelegt und beim Setzen des Baumes an die Wurzel geschüttet; bei Mangel an guter Erde muß dieselbe anderswoher beschafft werden. Bevor der Baum gesetzt wird, schlägt man den Baumpfahl ins Loch, um die Wurzeln nicht zu beschädigen. Dieser Pfahl, am dauerhaftesten aus Eichenholz gefertigt und an seiner Spitze gebrannt, muß bis zur Krone des Stämmchens reichen und ist dieses sehr klein, die Krone auch wohl überragen. Die Bänder, mit welchen man den Stamm an den Pfahl befestigt, können von Stroh, Bast, Weiden oder Leder sein, zwischen den Baum und den Pfahl muß da, wo das Band zu liegen kommt, eine starke Hand voll Moos gelegt werden. Man setzt den Baum nicht tiefer, als er in der Baumschule gestanden hat und drückt die Erde nur sanft an den Wurzeln des Stämmchens an, füllt die Grube und läßt oben um den Stamm herum eine Vertiefung, damit sich das Regenwasser daselbst sammeln kann. Auch ist das Einschlämmen der jungen Bäumchen nöthig, damit sie besser gedeihen. Man gießt zu diesem Behuf die Grube während des Füllens voll Wasser, damit sich die Erde gut an die Wurzeln anlegt. Die Pflege der nun versetzten jungen Bäume ist ein Haupterforderniß zu ihrem ferneren Gedeihen. Dieselbe besteht namentlich in dem Vernichten der Raupennester, dem glatten Abschneiden der unterhalb der Krone herauswachsenden Zweige, deren Schnittwunde man mit Baumwachs verstreicht, sowie dem guten Anbinden und dem Schutze gegen Wild während des Winters, da die Umhüllung mit Stroh die Bäume sehr verzärtelt. Bei alten Bäumen ist außer der Raupenvertilgung das Ausputzen im Spätwinter und zeitigen Frühjahr durch Abnehmen der todten und schadhaften Aeste nothwendig, auch ist es vortheilhaft, rund um den Stamm herum, je nach dem Alter der Bäume (bei jungen näher, bei alten entfernter) vor Winter eine Rinne zu hacken und im Frühjahr einige Eimer stark verdünnter Mistjauche, Blut, oder Ruß, Holz- oder Torfasche und anderen Dünger in diese Rinne zu schütten unter Beimengung der ausgehackten Erde

Zu Gemüse werden alle die beim Gartenbau für die Haushaltung angebauten Pflanzenstoffe gerechnet, welche mit Wasser bezw. unter Zuthat von Fetten und Fleisch u. s. w. gekocht,

zur menschlichen Nahrung dienen. Meistentheils versteht man wohl die verschiedenen Wurzelgewächse darunter, sodann aber auch Garten- und Hülsenfrüchte, die Salat- und Kohlarten, die Zwiebeln, Gurken, Melonen, Kürbis und die Küchenkräuter.

Zum Anbau aller dieser Erzeugnisse bedarf man eines sehr fetten, gut gedüngten Bodens in geschützter Lage (Gemüsegarten) und sorgsame Pflege trägt das Meiste zum Gedeihen derselben bei; rechtzeitiges Jäten ist eine Hauptsache, welche lohnende Erträge in Aussicht stellt. Bei allen Gemüsesamen empfiehlt sich die Reihensaat, welche leicht durch Aufstreuen anderer Erde als derjenigen des Gartenbodens kenntlich gemacht werden kann, damit man ohne Nachtheil der jungen Pflänzchen ein Vernichten der Unkräuter zu bewerkstelligen im Stande ist. Der Gemüsegarten wird in Beete getheilt, und vortheilhaft ist es, auf denselben bald dieses, bald jenes Gemüse anzubauen, um so einen Wechsel eintreten zu lassen. Auf den am frühesten zubereiteten Beeten werden in der Regel die Samen für die Garten-Wurzelgewächse ausgestreut, um Pflanzen zu gewinnen und diese werden dann später versetzt. Ein tiefes Umgraben der Beete vor Winter ist gut und erhöht die Fruchtbarkeit ungemein, weil den Bestandtheilen des Bodens dadurch Gelegenheit gegeben wird, mit der Luft Verbindungen einzugehen, welche für das Gedeihen der einzelnen Pflanzen nothwendig sind. Die gute Pflege des Gemüsegartens ist für den Haushalt der größten wie der kleinsten Wirthschaft von wesentlichem Nutzen. Namentlich in der Nähe großer Städte sind die Vortheile guter Gemüsezucht so bedeutend, daß die verwendeten Kosten vielfältig erstattet werden und die Anlage von Mistbeeten empfehlen, um so zeitig wie möglich frisches Gemüse, für das hohe Preise gezahlt werden, zu erziehen. Man hat Mistbeete in und über der Erde; erstere heißen auch eingesenkte (verschlossene), letztere freie Mistbeete. Am Besten werden Mistbeete da angelegt, wo ihnen eine Wand als Schutz gegen Nord- und Ostwind dient und der volle Sonnenschein auf sie einwirken kann, auch der Untergrund trocken ist. Man macht dann 1½ bis 1⅔ M. tiefe und eben so breite Gruben von beliebiger Länge, deren Wände mit mindestens 6 Cm. starken eichenen oder kiefernen Bohlen ausgeschlagen werden und nach Norden 30, Süden 15 Cm. über der Erdoberfläche hervorstehen. Diese Mistbeetgruben werden mit trockenem, frischem unvermengtem Pferdedünger ausgefüllt, welcher alle 2 Lagen gleichgetreten wird und auf den man einiges Wasser gießt. Ist die Grube bis auf 30 Cm. angefüllt, so werden noch 3 bis 10 Cm. hoch alter, kurzer Kuhdünger, Gerberlohe oder Eichenlaub darauf geschüttet; auf letztere Schicht bringt man nach einigen Tagen, während welcher

Zeit das Beet mit Stroh bedeckt war, 15 bis 20 Cm. hoch gute lockere, mit verfaultem Mist vermengte Gartenerde. Das Mistbeet muß nun 5 bis 10 Tage abdampfen, während man es nur mit Brettern belegt und dann erst wird es besäet und der hervorragende Kasten mit eingekitteten Glasfenstern belegt, welche mittels besonderer sogenannter Lufthölzer gehoben werden können, um Luft in das Mistbeet hineinzulassen. Außerdem werden die Fenster mit Strohdecken oder Laden versehen, um gegen Hagel und starken Regen geschützt zu sein. Bei Sonnenschein nimmt man Laden und Strohdecken und bei sanftem warmem Regen auch die Fenster fort. Je wärmer das Wetter wird und je weiter man ins Jahr kommt, desto mehr müssen die Pflanzen an die freie Luft gewöhnt werden, bis man zuletzt die Fenster am Tage ganz fort nimmt und nur des Nachts wieder auflegt. Das Begießen der Mistbeete muß nur im Schatten, wenn die Sonne die Fenster nicht bescheint, geschehen und eine mäßige Feuchtigkeit der Mistbeeterde stets vorhanden sein. Auch müssen die Fenster dicht schließen und Wassertropfen nicht hindurchsickern können. — Ueber der Erde legt man, besonders für die Melonenzucht, Mistbeete an, indem man auf einige über der Erde aufgefahrene Schichten Dünger einen Kastenkranz setzt, der mit Erde gefüllt und mit Glasfenstern, Strohdecken 2c. versehen wird, oder man umgiebt auch schon den Dünger mit einer Holzeinfassung; im letzteren Falle nennt man die ganze Vorrichtung ein freies, im ersteren ein halbfreies Mistbeet.

# V. Allgemeine Thierzucht.

## 1. Die Bestandtheile des thierischen Körpers.

In dem Körper jedes Thieres finden wir harte und weiche, feste und flüssige Bestandstheile. Wir treffen da an: Fleisch und Hirn, Fett, Knochen, Klauen, Haare, Häute, Blut, Milch 2c. Alle diese Substanzen sind keine einfachen Körper. Wie wir früher gehört haben, daß sich aus den Pflanzen und Pflanzentheilen organische Körper absondern lassen, als: Holzfaser, Stärke, Gummi, Kleber, Eiweiß 2c., gerade so lassen sich auch aus den thierischen Bestandtheilen organische Substanzen ausscheiden, die nicht allein mit den pflanzlichen gleichen Namen, sondern auch gleiche Eigenschaften und Zusammensetzung haben, und gerade wie diese nach dem Stickstoff in stickstofflose und stickstoffhaltige eingetheilt werden.

Die stickstoffhaltigen Bestandtheile sind im Thierkörper nicht allein in größerer Anzahl, sondern auch in größeren Massen vorhanden als die stickstofflosen. Die wichtigsten sind Eiweiß, Käsestoff und Faserstoff, die man mit einen gemeinschaftlichen Namen Proteinstoffe belegt. Sie zeigen in ihrer Zusammensetzung und ihrem Verhalten große Aehnlichkeit mit einander, gehen in einander über und kommen in mancherlei Abänderungen vor. Sie sind die Grundlage aller organischen Bildung im Thierkörper. Insbesondere ist es das Eiweiß, das die meisten Umwandlungen erleidet und den mannigfaltigsten Lebens- und Bildungszwecken dient. Auch der Faserstoff ist viel im Körper verbreitet; im Blut ist er flüssig, in der Muskelsubstanz erscheint er fest. Der Käsestoff ist vorzugsweise in der Milch enthalten. Aus den Proteinstoffen bilden sich die übrigen stickstoffhaltigen Bestandtheile des Thierkörpers, vorzüglich die leimgebenden Substanzen und der Hornstoff, woraus sich nicht allein Hörner, Klauen, Haare und Federn bilden, sondern auch die Oberhaut des Körpers.

Von den stickstofflosen Bestandtheilen des Thierkörpers sind Milchsäure und Fett die wichtigsten. Die Milchsäure

kommt im Blut, in der Muskelsubstanz und vorzüglich in gestandener Milch vor; in letzterer bildet sie sich aus dem Milchzucker. Das Fett findet sich in größerer oder geringerer Menge in allen flüssigen oder festen Theilen des Körpers. In besonders weicher Ablagerung kommt es in dem Bindegewebe unter der Haut, zwischen den Muskeln und Muskelbündeln, an den Nieren, im Netz und Gekröse vor. Bei den Pflanzenfressern ist das Fett fest, talgartig, bei den Fleischfressern ist es mehr öligflüssig. Alle Fettarten sind reich an Kohlenstoff (gegen 75 %) und daher vorzüglich geeignet, die Athmung und Wärme im Thierkörper zu unterhalten. Das Thier verbraucht das Fett hierzu, auch wenn es bereits im Körper abgelagert war, wenn ihm in der Nahrung nicht ausreichend Kohlenstoff geliefert wurde. Aber auch für andere Lebensvorgänge des Thieres ist das Fett von Wichtigkeit. Eine gewisse Menge von Fett ist daher dem Thiere stets nothwendig und die Nahrungsmittel müssen dem entsprechend in Menge und Beschaffenheit gereicht werden. Eine mäßige Fettbildung, wie sie das Ergebniß einer normalen Ernährung ist, giebt sich dem Auge schon äußerlich durch eine gewisse Füllung und Abrundung des Thierkörpers zu erkennen. Man sagt dann, das Thier befindet sich in einem guten Futterzustande. Er entspricht der vollen Gesundheit des Thieres, der Körper vollzieht alle Thätigkeiten dann am besten, und das Thier vermag dabei in allen Nutzungszwecken am meisten zu leisten.

Aber nicht aus Stickstoff- und Kohlenstoffverbindungen allein besteht der Thierkörper, auch Mineralstoffe befinden sich darin. So phosphor- und schwefelsaure Salze, (namentlich phosphorsaurer Kalk), Eisenoxyd, Kochsalz und andere. Im lebenden Körper sind sie gewöhnlich in anderen Verbindungen, als in der Asche verbrannter Körper. Schwefel und Phosphor kommen in bestimmtem Verhältnisse stets mit den Proteinstoffen vor. Sie sind nothwendige Begleiter dieser organischen Verbindungen und finden sich daher vorzüglich in den Muskelfasern und der Nervensubstanz. Das Blut enthält stets eine gewisse Menge Kochsalz und Eisenoxyd. In den Knochen finden sich bedeutende Quantitäten phosphor- und kohlensauren Kalkes, und zwar je schwammiger die Knochen sind, um so weniger, je fester, um so mehr. Die Aschengrundstoffe sind für das Thier von derselben Wichtigkeit, wie für die Pflanze. Insbesondere sind es die phosphorsauren Salze, die bei der Ernährung in genügender Menge vorhanden sein müssen und das um so mehr, je jünger das Thier, je mehr also sein Knochensystem noch in der Entwickelung begriffen ist.

## 2. Die Werkzeuge des thierischen Körpers.

Es ist eine Jedermann bekannte Sache, daß sich im Thierkörper verschiedene Theile finden, die sich durch Festigkeit, Form und Farbe unterscheiden, z. B. die Knochen, das Herz, die Lunge, die Därme, das Hirn u. s. w. Aber keiner dieser Theile ist überflüssig oder zwecklos, die Natur hat jedem vielmehr eine Bestimmung, einen Zweck für den Körper selbst gegeben, sie sind die Werkzeuge des Körpers. Die einen dienen zur Bewegung, andere zur Empfindung, noch andere zur Ernährung. Durch diese wird der Blutumlauf, durch jene die Athmung vermittelt und wieder andere dienen dazu, überflüssige oder unbrauchbar gewordene Stoffe aus dem Körper auszusondern. Um einen Einblick in das Leben und die Erhaltung des Thieres zu gewinnen, müssen wir die einzelnen Theile näher besprechen.

## 3. Die Werkzeuge der Bewegung.

Die Werkzeuge für die Bewegung sind die Knochen und die Muskeln. Der zusammenhängende Knochenbau macht das Gerippe oder das Skelett des Thieres aus und besteht aus einer Hauptsäule, dem Rückgrat mit den daran sitzenden Rippen, woran die Gliedmaßen vorne durch das Schulterblatt und hinten durch das Becken angesetzt sind. Die Gesammtmasse der Knochen beträgt beim Pferde 7, beim Rinde 10, beim Schaf 20 und beim Schwein 6 bis 8 % des lebenden Gewichtes vom ganzen Thiere.

Die einzelnen Knochen der Gliedmaßen sind wie Charniere an einander gefügt, einer von ihnen bildet die hohle „Pfanne“, der andere einen rundlichen „Gelenkkopf“, der sich in der Pfanne bewegt, und beide sind mit zähen Bändern, „Gelenkbändern“, an einander befestigt. Diese Gelenkbänder bilden gleichsam eine Kapsel über dem Gelenk. Um die Reibung und Abnutzung der Knochen zu verhindern, sondert sich in den Gelenken eine dicke, gallertartige Flüssigkeit ab, die „Gelenkflüssigkeit“ oder „Gelenkschmiere“. Bei starker Anstrengung wird dieselbe sehr aufgebraucht und es entsteht durch diese Austrocknung das Gefühl der Müdigkeit, eine steife und schwere Bewegung.

Die Knochen bilden den festen Stützpunkt für die Bewegung, sie sind nur der bewegte feste Körper, die Bewegung selbst geschieht durch die Muskeln, die dazu durch die Nerven angeregt werden. Wird der Nerv durchschnitten oder gelähmt, so wird damit auch der kräftigste Muskel aller Wirkung beraubt. Die Muskeln sind an den Knochen so angeheftet, daß sie dieselben wie einen Hebel bewegen können, der sich auf die Gelenke stützt. Für die verschiedenen Bewegungen sind natürlich

viele Muskeln nöthig, welche daher in dünne, starke Enden, sogenannte Sehnen auslaufen, damit sie alle Platz finden, sich am Knochen anzuheften. Um die Bewegung hervorzubringen, ziehen die betreffenden Muskeln sich zusammen und werden so kürzer und in der Mitter dicker. Krümmen wir beispielsweise einen Finger oder bewegen den Unterarm gegen den Oberarm, dann fühlen wir deutlich die verdickten Muskeln auf den Fingergliedern oder auf dem Oberarm hervortreten. Muskeln, durch welche so die Glieder zusammengezogen werden, heißen „Beuger". Dehnt sich der Muskel wieder aus, dann kann das Glied wieder in seine vorige Lage zurückgehen. Um es aber dahin zu bringen, finden sich den Beugern gegenüber andere Muskeln, die in derselben Weise wirken. Solche Muskeln nennt man „Strecker". Alle Gliederbewegung geschieht so durch zwei entgegengesetztwirkende Muskeln, deren einer sich streckt, während der andere sich beugt. Zwei so zu einander gehörende Muskeln nennt man „Gegenwirker". Ziehen sich beide gleichzeitig zusammen, so entsteht Krampf. Ist ein Muskel längere Zeit zusammengezogen, gespannt gewesen, dann dehnt er sich endlich unfreiwillig. Diesen Zeitpunkt nennen wir Ermüdung. Erst nach einiger Ruhe erlangt der Muskel wieder die Fähigkeit, sich von Neuem zusammenziehen zu können. Die Stärke einer Bewegung hängt ab von der Größe des betreffenden Muskels und von der Willenskraft. In welchem Grade die letztere die Kraft des Muskels zu steigern vermag, beweisen die merkwürdigen Beispiele von Kraftäußerungen, welche Gefahr, Zorn und dergleichen hervorrufen. Kräftige Knochen sichern natürlich eine große Kraft zur Bewegung, zum Zug unseres Spannviehes, und es ist deshalb rathsam, Knochen- und Muskelbildung sowohl bei der Auswahl der Thiere, als auch in der Art der Fütterung bei der Aufzucht im Auge zu behalten.

Nun sind die Knochen beim jungen Thiere noch weich, knorpelig, sie enthalten noch viel Leim und im Verhältniß weniger Kalk. Erst allmälig lagert sich immer mehr Kalk darin ab, und sie werden bis zur vollendeten Entwickelung härter und steifer, im Alter durch die reiche Kalkmasse spröder und leichter zerbrechlich. Daraus wird erklärlich, warum man jungen Zugthiern keinen schweren Zug zumuthen soll; denn bei starker Anstrengung geben die weichen Knochen nach, biegen sich und verlieren so ihre rechte Form.

Die Muskeln, gewöhnlich das „Fleisch" genannt, bestehen aus zahlreichen, äußerst feinen Fasern, welche bündelweise in eine fettige Haut eingehüllt sind. Gewöhnlich erscheinen sie als eine ziemlich in die Breite ausgedehnte Masse, z. B. an den Schenkeln und den Oberarmbeinen, öfter aber bilden

sie nur eine dünne Haut, eine Schwarte, wie am Kopf und am Bauchfell. Die ganze Muskelmasse ist wieder mit einem fetthaltigen Gewebe umgeben, wodurch die Beweglichkeit erleichtert, das Reiben der Muskeln an einander aber verhindert wird.

Ist die fettige Zwischenlage sehr ausgedehnt und sind die einzelnen Fasern locker und fein, so ist der Muskel schwach; das Thier taugt nicht gut zum Zug, liefert aber ein sehr schmackhaftes Fleisch, das um so saftiger ist, je mehr von der Ernährungsflüssigkeit in den feinen Blutgefäßen enthalten ist. Liegen dagegen die Muskelfasern gedrängt, stramm und sind sie kräftig gebildet, so ist das Thier stark und dauerhaft (trockene Glieder der Pferde).

Die meisten Muskeln handeln nach dem Willen des Thieres, andere dagegen bewegen sich unabhängig von demselben. Letztere heißen unwillkürliche Muskeln. Zu diesen gehören die Muskeln des Herzens, der Därme, des Magens und andere. Jede Muskelthätigkeit aber wird vermittelt durch Empfindungsorgane oder Nerven.

## 4. Die Werkzeuge der Empfindung.

Der ganze Körper ist von Empfindungsorganen oder Nerven durchzogen, die im Gehirn ihren Vereinigungspunkt haben. Von ihm geht das Rückenmark wie ein starker Stamm durch die Wirbelsäule und sendet zahlreiche Aeste in die verschiedenen Theile des Körpers aus. In immer feiner werdenden und zuletzt ganz unsichtbaren Verzweigungen finden wir sie tausendfach ausgebreitet in den kleinsten Muskeln, in den äußersten Theilen des ganzen Körpers. Außerdem gehen zu Augen, Ohren, Nase und Zunge, unmittelbar von der äußeren Seite des Gehirns aus, besondere Nervenäste.

Die Nerven sind Röhrchen, welche mit einer weißlichen, dem Hirn fast gleichen Masse angefüllt sind. Durch sie empfindet das Thier; nur wo ein Nerv ist, da hat es Empfindung. Oberhaut, Haare, Nägel und Klauen haben keine Nerven; deshalb kann man dieselben abschneiden, ohne Gefühl für das Thier, während der geringste Insektenstich durch die Oberhaut schmerzt. Die Empfindung pflanzt sich durch die Nerven zum Gehirn fort und regt im Thier Begierde oder Scheu an und veranlaßt seinen Willen zur Handlung. Die Art und Weise, wie dies zugeht, darüber fehlt bis jetzt alle Aufklärung.

Außerdem findet sich noch eine andere Verzweigung von Nerven in den Eingeweiden des Leibes (Darmkanal, Magen, Leber) und der Brust (Lunge und Herz), welche sich gleichfalls in größere Stämme vereinigen, an verschiedenen Stellen knotige

Anschwellungen, sogenannte „Ganglien“ bilden, und in einem Strange unter dem Rückgrat hinlaufen, bis an das Gehirn, in das sie gleichfalls einmünden. Diese Nerven thun ihre Dienste für die unwillkürlichen Muskeln, deren Thätigkeit sie veranlassen, jedoch ohne daß das Bewußtsein und der Wille des Thieres dabei mitwirkt. Sie heißen mitfühlende (sympathische) Nerven, weil sie eine schmerzhafte Störung in einem Theile des Körpers auch in andern, wo mitfühlende Nerven vorhanden sind, mit empfinden lassen. So spüren wir eine Störung im Magen oft als Kopfschmerz oder als Schmerz in der Lunge. Aeußere Eindrücke dagegen vermitteln diese Nerven gar nicht. Die Ankunft der Speisen im Magen, die Bewegung in den Gedärmen oder den Umlauf des Blutes fühlen wir gar nicht.

Edlere Thierarten haben ein feiner ausgebildetes Nervensystem, sind empfindlicher, lebhafter, so z. B. Rassepferde; in gleicher Weise kann durch geeignete Pflege und Behandlung auch mehr Empfindlichkeit anerzogen werden.

## 5. Die Werkzeuge der Ernährung.

Die Ernährung beginnt mit der Aufnahme des Futters. Zu den Werkzeugen der Ernährung gehören daher: das Maul mit dem Schlunde, dann der Magen und der Darmkanal.

Das Maul ist mit Zähnen versehen, von denen die Schneidezähne zum Abreißen der Nahrung, die Backenzähne zum Zerkauen dienen. Die Schneidezähne stehen bei den Wiederkäuern (Rind, Ziege und Schaf) nur vorn unten im Maule.

Im Maule liegen die Speicheldrüsen. Während des Kauens sondern dieselben den Speichel ab, welcher das Futter anfeuchtet, das Zerreiben und das Hinabschlucken erleichtert und der Verdauung vorarbeitet, indem er einen Theil der im Futter enthaltenen Stärke in Traubenzucker verwandelt. Ist das Futter genügend zerkaut, dann ballt die Zunge die Masse und hilft sie hinunterschieben in den Schlund. Um schädliches Futter erkennbar zu machen und zugleich zum Fressen und Kauen anzuregen, ist die Zunge mit Geschmacksnerven besetzt, die als kleine Wärzchen sichtbar sind.

Unter der Schleimhaut des Schlundes liegen Muskelhäute, die wie ein Band quer herumlaufen. Sie vermögen sich zusammenzuziehen und auszudehnen, und so gelangt der Ballen des zerkauten Futters durch eine „wurmförmige“ Bewegung des Schlundes in diesem hinab bis in den Magen.

Der Magen besteht aus mehreren über einander liegenden Häuten. Die innerste ist die Schleimhaut, welche den Magen-

saft absondert; darüber liegt eine Muskelhaut, dann eine Lage Zellgewebe und außen, also zunächst der Bauchhöhle noch eine „seröse“ Haut. Die Muskelhaut zieht sich abwechselnd zusammen und dehnt sich wieder aus, so daß der Futterballen beständig an der Wand des Magens herumgeschoben wird, bis er genügend verarbeitet ist. Bevor dies geschehen, kann der Ballen an dem andern Ende, wo sich der Ausgang in den Darm, der sogenannte Pförtner befindet, nicht hinaus; denn er reizt noch zu sehr die dort liegenden Nerven, so daß sich die daselbst befindliche kreisförmige Hautklappe zusammenzieht und den Magen schließt. Ist der Futterballen zu einem gehörig verarbeiteten Futterbrei geworden, dann hört der Reiz auf, die ringförmige Klappe läßt nach, der Pförtner öffnet sich und läßt die Masse in den Darm vorrücken.

Je rauher das Futter ist, und je weniger dem Fleisch und Blut ähnlich, desto mehr Arbeit hat der Magen. Der Magen der Wiederkäuer besteht darum aus vier Abtheilungen, nämlich: aus dem großen Pansen (Wanst), der Haube, dem Psalter (Blättermagen oder Buch) und dem Labmagen. Das gekaute Futter geht zuerst in den Pansen und wird dort weiter verarbeitet, kommt dann in die Haube und wird vom Thier heraufgebrochen, um nochmals (wieder-) gekaut zu werden. Ist letzteres geschehen, dann geht die Masse sogleich in die dritte Abtheilung, in den Psalter und von da in den Labmagen, der dem einfachen Magen der anderen Hausthiere am meisten ähnelt. Durch den mehr oder minder großen Reiz, den die Futterstoffe auf den untern Theil des Schlundes ausüben, schließt sich bald der Pansen, bald die Haube und läßt das Futter vorbeigehen. Tränke, Mehl- und Oelkuchensaufen gehen wenigstens zum Theil sogleich in den zweiten Magen und werden nicht heraufgebrochen.

Durch diese Einrichtung ihrer Verdauungswerkzeuge sind die Wiederkäuer gerade dazu geeignet, größere Futtermassen aufzunehmen und schwerer verdauliches und umfangreiches Futter zu verarbeiten. Durch sie gelangen daher die Stroharten erst recht zur Verwerthung. Da aber nun die Verdauungswerkzeuge auf Massen und grobes Futter eingerichtet sind, so folgt daraus schon, daß geringere Massen, auch wenn sie die genügende Menge eigentlicher Nährstoffe enthalten, oder nur weiche und wässerige Futtermittel zur vollen Ernährung nicht ausreichen. Da ferner die Verdauung der Wiederkäuer nur langsam verläuft, so muß diesen Thieren die nöthige Zeit und Ruhe gegönnt werden, um den Akt des Wiederkauens ungestört zu vollziehen.

Arbeitsochsen gewöhnen sich auch wol, daß sie das Wiederkäuen bei langsamer Bewegung vollziehen. Stockt es ganz, so ist das Thier krank. Bei Kälbern, die nur Milch erhalten, kommt das Wiederkäuen nicht vor, bei ihnen ist der Labmagen verhältnißmäßig mehr entwickelt und der Pansen noch wenig ausgebildet.

Das Verarbeiten im Magen geschieht nicht durch Zerkleinern, wie im Maule, sondern dadurch, daß der Magensaft mittelst seines Gehaltes an verdünnter Salzsäure an Lab- und Verdauungsstoff (Pepsin) die Futterstoffe auflöst und zersetzt.

Eine weitere Einwirkung des Magensaftes ist die Ueberführung des im Futter enthaltenen oder durch den Speichel bereiteten Traubenzuckers in Milchsäure, die ebenfalls fördernd auf die Verdauung und die Aufsaugung der stickstoffhaltigen Bestandtheile, sowie auch gewisser mineralischer Substanzen, namentlich der phosphorsauren Verbindungen einwirkt. Ein Theil der gelösten Stoffe, namentlich von den stickstofflosen, tritt schon aus dem Magen durch die in seiner Schleimheit verbreiteten Blutgefäße unmittelbar in's Blut, der größte Theil aber und darunter besonders die Proteinstoffe und das Fett, gehen im Futterbrei aus dem Magen in den Darm über.

Der Darmkanal ist der längste Theil des ganzen Thierkörpers. Er ist vielfach gewunden, um in der Bauchhöhle Platz zu finden und wird durch das Gekröse in seiner Lage festgehalten. Der größte Theil desselben, vom Magen anfangend, wird Dünndarm genannt und ist im Innern mit zahlreichen feinen Anhängen, sogenannten Darmzotten, die wie haarfeine Zäpfchen aussehen, besetzt. Der kleinere Theil bildet die Fortsetzung bis zum After und heißt Dickdarm. In den Dünndarm mündet eine große Drüse, die Bauchspeicheldrüse, welche den Bauchspeichel absondert, ferner viele kleine, welche den sogenannten Darmsaft ausscheiden, und der Gallengang, welcher bei dem Pferde aus der Leber, bei den übrigen Hausthieren aus der Gallenblase die Galle zuführt.

In dem Dünndarm lösen Bauchspeichel und Darmsaft die vom Magensaft löslich gemachten stickstoffhaltigen Futterstoffe vollends auf und verwandeln die stärkemehlartigen (Kohlehydrate) in Zucker und Milchsäure. Die Galle bewirkt vorzüglich die Vertheilung der Fette in die kleinsten Fettkügelchen und veranlaßt die Aufsaugung derselben und so entsteht aus dem Futterbrei allmählig der Nahrungssaft oder der sogenannte Milchsaft. Dieser wird durch die wurmförmige Bewegung des Darmes nach dem Dickdarm vorgeschoben, und während der Zeit werden die nahrunggebenden Stoffe von den Darm-

zotten aufgesogen, die unbrauchbaren aber als Koth ausgestoßen.

Um den Dünndarm liegen, wie ein Netz ausgebreitet die feinsten Verzweigungen der Milchsaftgefäße (Lymphgefäße) und reichen mit ihren Endspitzen in die Darmzotten hinein. Oeffnungen finden sich weder an diesen, noch an jenen, und die Säfte dringen durch sie in derselben Weise, die wir auf S. 65 bei den Pflanzenzellen beschrieben haben. Die feinen Gefäße vereinigen sich in stärkere Zweige und führen alle in eine gemeinsame Röhre, in den sogenannten Milchbrustgang, der unter dem Rückgart liegt, und den Milchsaft bis unter das linke Schulterblatt führt. Hier mündet er in eine Blutader, vermischt sich mit dem Blute und wird endlich selbst zu Blut.

## 6. Blutumlauf und Athmung.

Der Mittelpunkt des Umlaufs und die Ursache der Bewegung des Blutes ist das Herz. Das Blut strömt aus dem Herzen in die Adern, gelangt durch diese in alle Theile des Körpers und wieder zum Herzen zurück. Es giebt zweierlei Adern: die Arterien, Schlag- oder Pulsadern, welche das Blut vom Herzen empfangen, die Venen oder Blutadern, welche es dahin zurückleiten. Beide Arten von Adern sind in der Nähe des Herzens am größten und stärksten; sie verzweigen sich um so mehr, je weiter sie vom Herzen entfernt sind. Ehe das Blut aus den Schlag- oder Pulsadern in die Blutadern gelangt, durchläuft es in irgend einem Körpertheil ein ganz feines, fast unsichtbares Adernetz, die Haargefäße. Die Bewegung des Blutes aus dem Herzen durch die Schlagadern, die Haargefäße, die Blutadern und dann wieder zum Herzen zurück, nennt man den Kreislauf des Blutes. Das Blut hat einen doppelten Kreislauf, nämlich einen großen, auf dem es durch alle Körpertheile gelangt und einen kleinen, auf dem es durch die Haargefäße der Lunge und dann wieder zum Herzen geht. Auf beiden Umläufen erleidet das Blut in den Haargefäßen gewisse Veränderungen. In den Haargefäßen des Körpers setzt es die mitgebrachten Nährstoffe ab, und nimmt verbrauchte oder unnütze Stoffe aus dem Körper auf, die es an anderen Stellen zur Ausscheidung abgiebt; in den Haargefäßen der Lungen aber wird das Blut für die Erhaltung des Körpers eigentlich gekräftigt und gestärkt. Diese Vorgänge lassen sich nur dann verstehen, wenn man die Beschaffenheit und Bestimmung von Herz und Lunge kennt.

Das Herz ist durch eine Haut in zwei vollständig getrennte Hälften — Kammern — geschieden. Jede dieser Kammern ist durch eine Klappe wieder in zwei Räume eingetheilt, wodurch

in dem Herzen also eigentlich vier Höhlungen entstehen, und man nicht allein eine rechte und linke Kammer, sondern auch eine rechte und linke Vorkammer erhält. Die Vorkammer nimmt das Blut auf, wenn es zum Herzen kommt, die Kammer aber stößt es in die Schlagadern fort. Die Kraft, die dieses bewirkt, wird durch Zusammenziehen und Ausdehnen des Herzmuskels hervorgebracht, was wir als Herzschlag wahrnehmen. Hierdurch füllt und entleert sich bald die rechte und linke Kammer, bald die rechte und linke Vorkammer. Unmittelbar aber gelangt das Blut niemals von der rechten zur linken Seite des Herzens oder umgekehrt. Der Lauf des Blutes im Körper ist demnach folgender: linke Vorkammer, linke Kammer, Körper überhaupt, rechte Vorkammer (dies der große Umlauf); dann rechte Vorkammer, rechte Kammer, Lunge, linke Vorkammer (der kleine Umlauf).

Wenn das Blut den großen Kreislauf beginnt und in die große Körperschlagader (Aorta) einströmt, hat es eine hellrothe Farbe. Das kommt von einer gewissen Menge Sauerstoff, der sich mit den sogenannten Blutkügelchen verbunden hat. Diesen Sauerstoff giebt das Blut in den Haargefäßen an die umgebenden Körpertheile ab und tauscht dagegen Kohlenstoff ein. Davon bekommt das Blut dann eine dunkelrothe Farbe. Unter einer hellen Haut kann man so schon an der Farbe der Adern unterscheiden, ob das Blut derselben vom Herzen oder zum Herzen fließt. In den Haargefäßen gehen aber noch andere Veränderungen vor. Die in der Nahrung enthaltenen und in das Blut übergetretenen Nährstoffe, als Eiweiß, Fett, Salze, Wasser 2c. werden in den Haargefäßen des Körpers ebenfalls abgesetzt. Dadurch werden nicht allein die vorhandenen Theile erhalten und neugebildet, sondern es entstehen auch an den betreffenden Stellen die Absonderungsstoffe (Schweiß, Urin, Schleim 2c.), durch welche verbrauchte oder überflüssige Stoffe aus dem Körper ausgeschieden werden. Das Blut würde aber zur Erhaltung und zum Wachsthum des Köpers sehr bald unfähig und unbrauchbar werden, wenn es sich nach jedem Umlauf durch den Körper nicht wieder ergänzte und stärkte.

Kurz vor der Rückkehr zum Herzen nimmt das Blut den aus der Nahrung bereiteten Milchsaft auf, der schon in dem Milchbrustgang eine blaßröthliche Färbung angenommen hatte. Die eigentliche Blutfarbe erlangt er aber erst, wenn sich hinreichend Sauerstoff damit verbindet. Dem aus dem Körper zurückkehrenden Blut fehlt aber ebenfalls der Sauerstoff, und darum treibt das Herz beide, Blut und Milchsaft in die Lunge, wodurch dann der kleine Kreislauf des Blutes entsteht.

Die Lunge füllt den größten Theil der Brust und besteht aus einer Masse kleiner Bläschen, so klein, daß ihrer mehrere Tausend auf einen Kubikzoll gehen. Diese Bläschen — Lungenzellen — sind die Enden ganz feiner Röhrchen, welche sich in immer größere Zweige vereinigen und endlich in zwei Aesten von der rechten und der linken Seite der Lunge in die Luftröhre münden. In der Lunge verbreitet sich auch ein Adernetz von Haargefäßen, das auf der einen Seite mit der vom Herzen kommenden Schlagader, auf der andern Seite mit der zum Herzen führenden Blutader in Verbindung steht. Durch diese Einrichtung kann die Lunge ihrer Bestimmung dienen und dem Sauerstoff der Atmosphäre den Eintritt in's Blut und dem Kohlenstoff, welchen das Blut im Körper aufgenommen, den Austritt erleichtern. Dies wird vermittelt durch die Athmung, die in regelmäßigem Wechsel von Ein- und Ausathmung besteht. Bei der Einathmung wird die von der Lunge ausgefüllte Brusthöhle durch Muskelkraft erweitert. Die Luft strömt durch die Luftröhre nach, füllt die Lungenbläschen und geräth dadurch an unendlich vielen Stellen in nächste Berührung mit dem Blut, von dem sie blos durch die dünne Wand der Haargefäße geschieden ist. Hierbei treten dann Kohlensäure (welche durch Verbindung des eingeathmeten Sauerstoffes mit dem im Blute befindlichen Kohlenstoff entstanden ist), und einiger Wasserdampf aus dem Blut und werden ausgeathmrt. Der Sauerstoff tritt aber in das Blut über, verbindet sich mit den Blutkörperchen und giebt ihnen ihre hellrothe Farbe auf's Neue. Wo der Sauerstoff im Körper zu dem Kohlenstoff kommt, der in den Nährstoffen enthalten war, da bildet er die Kohlensäure, die bei der Athmung austritt. Wird in der Nahrung aber für den eingeathmeten Sauerstoff zu wenig Kohlenstoff in den Körper gebracht, so greift der Sauerstoff den Kohlenstoff in anderen Körpertheilen an, erst im Fett, dann im Fleisch. Ein Thier, das abmagert, athmet sein Fett und Fleisch in die Luft, ja das Verhungern ist nur ein Verzehren durch Athmen. Thiere, die lebhaft athmen, verbrauchen verhältnißmäßig mehr Futter oder Körpergewicht als solche, die nur langsam athmen. Thiere, die einen Winterschlaf halten, athmen zwar während dieser Zeit verhältnißmäßig wenig; trotzdem sind sie aber im Frühjahr, wenn sie gleich im Herbst noch von Fett strotzten, ganz abgemagert.

Durch die Verbindung des Sauerstoffs mit dem Kohlenstoff wird auch im Blut Wärme erzeugt und so die zum Leben nöthige Körperwärme erhalten. Das ist der andere Zweck des Athmens. Die Körperwärme unserer Hausthiere beträgt gewöhnlich 30° R. und verändert sich nur höchst wenig. In den

meisten Fällen findet darum beim Thier eine Ausstrahlung der Wärme in die Atmosphäre statt. Daß dabei die jedesmalige Temperatur der Luft von Einfluß sein muß, ist einleuchtend. Ist diese Temperatur höher, wie gewöhnlich, die Wärmeausstrahlung des Thieres also geringer, dann erschlaffen damit alle Muskeln und Verdauungsorgane; die Freßlust vermindert sich. Die Natur sucht nun wol durch eine gesteigerte Hautthätigkeit und Schweißabsonderung dieser Beschränkung entgegen zu arbeiten, was indeß die allgemeine Erschlaffung keineswegs vermindert. Eine zu hohe Stalltemperatur ist daher beim Vieh ebenso nachtheilig, wie die große Sonnenhitze. Vermindert sich dagegen die Temperatur der Luft, dann strahlt das Thier mehr Wärme aus. Dazu muß es aber mehr Kohlenstoff in das Blut aufnehmen, also mehr fressen, oder abmagern. Hieraus erklärt sich, warum das Thier im Winter verhältnißmäßig mehr frißt als im Sommer. Der Nachtheil einer zu großen Ableitung der Körperwärme mildert sich bis zu einem gewissen Grade, wenn sich unter der Haut Fett ablagert, also das Thier in einen gewissen guten Futterzustand gelangt. Eine solche Fettschicht, die wegen ihres geringen Leitungsvermögens ein Schutzmittel gegen die Einwirkung äußerer, zu niedriger Temperatur ist, wirkt daher auch beschränkend auf den Verbrauch derjenigen Futtermittel, die vorzüglich zur Athmung dienen. Ein Thier in einem gut gefleischten Zustande wird daher nicht allein weniger schnell hungern, es wird auch weniger frieren als ein mageres.

Da die Aufnahme einer genügenden Menge Sauerstoff in das Blut für die normale Beschaffenheit desselben und darum auch für das Gedeihen des Thieres durchaus nöthig ist, so erkennt man daraus, wie wichtig es sei, stets für reine Stallluft zu sorgen. Eine Atmosphäre, die viel Kohlensäure und Ammoniak enthält, ist der Blutbildung und somit dem Gedeihen des Thieres nur nachtheilig und muß deshalb hemmend auf den ganzen Erfolg der Ernährung einwirken. Dies sollte man vorzüglich bei der Stallfütterung niemals aus den Augen verlieren.

Daß die Menge des aufzunehmenden Sauerstoffs nicht gleichgültig sei, liegt auf der Hand. Verhältnißmäßig viel Sauerstoff kann aber nur eine entsprechend große Lunge aufnehmen. Eine solche zeigt sich schon äußerlich durch den großen Brustumfang und den tonnenförmigen Leib. Es ist bekannt, daß Thiere von solcher Beschaffenheit sich im Allgemeinen gut füttern, wie auch, daß Thiere mit schmaler Brust und flachen Rippen meist das Futter nicht gut verwerthen. Bei verhältnißmäßig großen Lungen kann die nöthige Körperwärme leichter unterhalten werden, und hierdurch, wie auch durch die größere

Menge Sauerstoff im Blut, vollzieht sich die Umbildung der Nährstoffe vollkommener und gleichmäßiger. Die langsamen und ruhigen Athemzüge, die nur bei großen Lungen möglich sind, können aber auf die Ablagerung der Nährstoffe im Körper nur günstig einwirken.

Die regelmäßige Geschwindigkeit und Tiefe der Athemzüge bleiben sich nicht gleich. Körperliche Anstrengung, krankhafte Zustände des Allgemeinbefindens (Fieber, Kräftemangel), namentlich aber Krankheiten der Lunge, beschleunigen dieselben. Damit verändert sich auch sofort der Puls- oder Herzschlag, was sich an verschiedenen Stellen des Körpers sehr leicht wahrnehmen läßt. Abweichungen im Pulsschlag und den Athemzügen zeigen daher gewöhlich Störungen der Gesundheit an. Bei gesunden Thieren beobachtet man während der Ruhe in der Minute

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| beim Pferd | 35 bis 40 | Pulsschläge | und 9 bis 10 | Athemzüge; |
| beim Rind | 40 bis 50 | Pulsschläge | und 15 bis 20 | Athemzüge; |
| beim Schaf | 70 bis 80 | Pulsschläge | und 20 bis 25 | Athemzüge. |

### 7. Die Ausscheidungen und Absonderungen des Körpers.

Alle Stoffe, die durch die Nahrungsmittel in den Körper gelangen, verlassen denselben auch einmal wieder in irgend einer Weise. Wir unterscheiden zwei Wege, die die Nährstoffe nehmen. Entweder gehen sie blos durch den Verdauungskanal, oder sie treten aus diesem in das Blut über und werden aus dem Blut theils direkt ausgeschieden, theils erst nachdem sie gewissen Verrichtungen gedient oder Theile bestimmter Organe gewesen sind.

Blos durch den Verdauungskanal gehen alle die Stoffe der Nahrung, für welche die Verdauungswerkzeuge gar nicht eingerichtet sind, oder die blos deshalb nicht verdaut werden, weil Nährstoffe der einen Art oder von allen überhaupt zu viel vorhanden sind. Diese Ausleerungen enthalten also die für den Körper unbrauchbaren oder verbrauchten Stoffe. Von den durch den Kreis der Verdauung gegangenen und im Körper verbrauchten Stoffen wird ein Theil in der Athmung ausgeschieden. Wie aus dem vorigen Kapitel hervorgeht, enthält die ausgeathmete Luft Kohlensäure und Wasserdampf. Die Kohlensäure ist entstanden aus einer Verbindung, die der eingeathmete Sauerstoff mit den im Blut enthaltenen Kohlenstoffverbindungen einging. Dabei werden die letzteren gewissermaßen verbrannt und so das Blut erwärmt. Die Menge der täglich so verbrauchten Kohlenstoffverbindungen, also auch der täglich erzeugten Kohlensäure im Körper, ist ziemlich bedeutend. Sie ist um so beträchtlicher, je größer die Anstrengung und je

stärker die Ableitung der körperlichen Wärme ist. Die Menge des ausgeathmeten Wasserdampfes ist viel geringer.

Die Hauptmasse des im Körper enthaltenen Wasserdampfes oder des in solchen verwandelten Wassers wird durch die Haut ausgeschieden. Aber auch noch andere Ausscheidungen treten auf diesem Wege aus dem Körper. Die Haut überzieht alle Theile des Körpers, nicht allein die äußeren, sondern auch die innern des Luft- und Darmkanals. Sie besteht aus drei über einander liegenden Schichten; aus der sogenannten Lederhaut, die reich ist an Blutgefäßen, Drüsen und Nerven und aus einer darüber liegenden schleimigen Schicht, die sich aus der Lederhaut absondert. Auf den äußeren Theilen ist die Schleimhaut zu der sogenannten Oberhaut eingetrocknet. Die Oberhaut wird beständig abgestoßen und neu ergänzt, die äußere durch das Putzen und Reiben, die innere durch die vorbeigehende Nahrung. Auch Haare und Hornscheiden sind als Theile der Haut anzusehen und erneuern sich in ihren äußern Theilen stets, wie auch die Oberhaut. Ueber die ganze Haut sind zahlreiche kleine Löcher (Poren) verbreitet, durch die Wasserdampf, Fett, Essigsäure, Milchsäure, Salze und andere Stoffe aus dem Körper ziehen. Wird der Wasserdampf auf der Oberhaut tropfbar, so nennen wir ihn Schweiß. Bei der Bildung von Fleisch, Knochen und anderen festen Theilen sind die in der Ausdünstung enthaltenen Stoffe im Blut zurückgeblieben. Ihre Ausscheidung wird also nothwendig, wenn das Blut seine natürliche Beschaffenheit bewahren soll. Daraus erkennt man, daß die Offenhaltung der Poren, also die Reinhaltung der Haut so äußerst wichtig ist, und wie wohlthätig darum ein tägliches Reiben und Putzen besonders auf Mast- und Jungvieh wirken muß. Thiere, die versuchsweise mit einem undurchdringlichen Firniß bestrichen wurden, starben in kurzer Zeit. Verstopfen sich die Poren, wie z. B. bei einer Erkältung, so sind gewöhnlich Krankheiten die Folge. Die in solchem Falle anzuwendenden schweißtreibenden Mittel haben nur den Zweck, die Poren wieder gewissermaßen gewaltsam zu öffnen und so die natürliche Ausdünstung wieder herzustellen.

Eine andere Ausscheidung findet durch die Nieren Statt. Das Blut geht auf seinem Kreislauf auch durch die Nieren und setzt in dem hohlen Raume derselben überflüssiges Wasser als Harn ab. Dieses Wasser gelangt durch zwei Röhren, die Harnleiter, in die Harnblase. Oeffnet sich der am unteren Ende der Harnblase befindliche Schließmuskel, so entleert sich die Blase. Der Harn enthält aber nicht allein Wasser, sondern auch Salze und verschiedene andere Stoffe, besonders solche, welche reich an Stickstoff sind.

Einige Ausscheidungen des Körpers werden bei der Ernährung erst noch wieder verwendet. Dazu gehören der Speichel, die Galle und das Fett. Der Speichel wird durch besondere Drüsen, theils am Munde, theils am Dünndarm abgesondert (Mund- und Bauchspeichel). Er vermischt sich mit der Nahrung, erleichtert das Schlucken und befördert die Auflösung. Je besser das Futter gekaut wird, desto besser wird es mit Speichel vermischt, desto mehr wird das Schlucken erleichtert und die Verdauung und Auflösung vorbereitet. Das Pferd kaut von allen Hausthieren das Futter am sorgfältigsten und speichelt am besten ein. — Die Galle wird durch die Leber abgesondert und sammelt sich dann in der Gallenblase, von wo sie sich in den Dünndarm ergießt, sich mit dem Futterbrei vermischt und die Auflösung der Futtermasse, namentlich des Fettes, befördert. Außerdem veranlaßt sie den Darm zu der wurmförmigen Bewegung, durch welche die Futtermassen vorwärts geschoben werden. Das Pferd hat keine Gallenblase; bei ihm gelangt die Galle unmittelbar aus der Leber in den Dünndarm. Das Fett ist eine Absonderung des Körpers, die theils aus den im Futter enthaltenen fetten Oelen, theils aus den bei der Athmung nicht verwendeten Kohlehydraten (Stärke, Zucker 2c.) entsteht. Es lagert sich überall im Körper ab. In den Augenhöhlen und zwischen den Muskeln dient es als Polster und erleichtert die Bewegung, in dem Bindegewebe unter der Haut ist es ein Schutz gegen äußere Einflüsse, namentlich gegen die Einwirkung der Kälte. Die Hauptbestimmung des Fettes scheint aber zu sein, als Mittel zur Unterhaltung der Athmung für die Zeit aufgespart zu werden, wo die tägliche Nahrung hierzu nicht ausreicht. Ein mäßiger Zusatz von Fett und Futter wirkt wohlthätig auf die Verdauung, ein zu reichlicher Zusatz hat aber die entgegengesetzten Folgen. Um ein Thier zu mästen, kann man ihm daher nicht eine beliebige Menge Fettstoffe geben; letztere müssen vielmehr stets mit den Proteinstoffen in richtigem Verhältniß stehen. Erst wenn in dem rechten Verhältniß reichlich gefüttert wird, können sich aus den Proteinstoffen die Behälter für das Fett (Fettzellen) leichter bilden und die Kohlenstoffverbindungen dann zur Füllung dieser Behälter dienen.

Die Milch wird von den weiblichen Thieren abgesondert und ist ursprünglich nur zur Ernährung des jungen Thieres außerhalb der Mutter bestimmt. Das Euter besteht aus einer rechts- und linksseitigen unter der Haut gelagerten drüsigen Masse, welche von kleineren in größere mündenden Kanälen, den sogenannten Milchgängen, durchzogen ist. Die letzten Verzweigungen der Milchdrüse werden aus mehreren um

ein Ausführungskanälchen dicht gelagerten Drüsenbläschen gebildet, welche die Milch aus dem sie umgebenden Pulsadernetze absondern. Die feineren, von hier ausgehenden Milchkanälchen führen die Milch in die größeren Milchgänge, welche dieselbe nach einem über der Zitze befindlichen Hohlraume, der Milchcisterne, hinleiten. Von hier gelangt die Milch durch den in der Zitze enthaltenen Ausführungsgang nach außen. Das freiwillige Austreten der Milch verhindert ein die Zitzenöffnung umgebender Schließmuskel. Je nach der Thierart bildet jede Drüsenhälfte nur eine Abtheilung, wie beim Pferd, Schaf, Ziege, oder deren in der Regel zwei, wie beim Rind, oder mehrere wie beim Schwein und Hund. Die durch Saugen oder Melken einem Thiere auf einmal entzogene Milchmenge ist nicht blos das Erzeugniß ununterbrochener Milchabsonderung, vielmehr wird der größere Theil erst während des Milchentzuges selbst in Folge des durch denselben ausgeübten Reizes abgesondert. Die beim Melken zuerst gewonnene Milch ist minder reich an festen Stoffen, insbesondere an Fett, als die zuletzt gewonnene Milch. Aus diesen Wahrnehmungen ergiebt sich, daß man, um eine gleichmäßige Reizung beider Euterhälften zu bewirken, stets je eine Zitze der rechts- und eine der linksseitigen Hälfte gleichzeitig und daß man jedesmal die Milch bis zum letzten Tropfen rein ausmelken müsse. Aus dem Euter geht das Blut durch die sogenannten Milchadern unter dem Bauche in die Bauchblutader. Wenn nun auch die Milchadern keine Milch, sondern nur Blut enthalten, so hat man doch immerhin einiges Recht, bei dicken und stark gewundenen Milchadern viel Milch zu erwarten. In der Milch finden sich alle für die Ernährung des jungen Thieres erforderlichen Stoffe stets in richtigem Verhältniß beisammen. Darum ist die Milch für die jungen Thiere auch das kräftigste Nährmittel und zwar so lange, als das Thier noch nicht so weit entwickelt ist, daß es anderweitige Nahrung gehörig verdauen kann.

### 8. Züchtung und worauf dabei zu achten.

Daß man das Saatgut mit Sorgfalt auswähle, findet Jeder in der Ordnung. Man sucht die beste Art, die vollkommensten Körner einer Fruchtgattung zu erhalten, reinigt sie, wenn nöthig, vom Unkrautsamen, schützt sie gegen Pflanzenkrankheiten (Beize des Weizens) und strebt wenigstens in den meisten Fällen nach dem Bessern. Aber nicht in allen Zweigen der Landwirthschaft finden wir diese Sorgfalt. Eine viel größere und allgemeinere Gleichgültigkeit herrscht gegen die Auswahl der Zuchtthiere in der Viehzucht; und doch ist der dadurch angerichtete Schaden oft größer und nachhaltiger, als Gleichgültig-

keit beim Saatgut. Welchen Gewinn eine sorgfältig geleitete Zucht bringen kann, zeigen viele Länder und Gegenden, die aus ihren bis in weite Fernen gesuchten Thieren jährlich große Geldsummen ziehen, abgesehen von dem Nutzen, den die Leute daheim haben. Bei Pferd und Schaf findet man im Allgemeinen noch mehr Sorgfalt auf eine gute Zucht verwendet, als bei Rindvieh und Schweinen. Der Grund dazu ist einestheils in einem größeren Mangel an Aufklärung über die Grundsätze der Züchtung bei vielen Rindvieh- und Schweinezüchtern, andererseits in dem Mangel eines Anregungsmittels von Außen zu suchen, wie es z. B. entschieden auf die Pferdezucht der ungleich höhere Preis schöner und edler Pferde anderen gegenüber bietet. Daß Sorgfalt in der Züchtung nicht allein für den Besitzer großer Heerden geboten ist, sondern auch der Eigenthümer weniger Thiere darin etwas zu thun vermöge, davon liefert eben die Pferdezucht der Provinz Preußen einen schlagenden Beweis. Nur die Sorgfalt in der Züchtung, die sich hier allgemein verbreitet hat und welche die gebotenen Mittel zu benutzen verstand, vermochte das Thier in den edelen Formen darzustellen, wie es heute erscheint und ihm den Ruf zu verschaffen, den es gegenwärtig in ganz Deutschland genießt. Wenn das aber für das Pferd möglich war, warum sollte es für die übrigen Hausthierarten nicht auch möglich sein?

Um bei der Züchtung einen möglichst hohen Nutzen zu erzielen, ist es nothwendig, daß man sich der Zwecke und der Grundsätze derselben klar bewußt sei. Es ist hierbei zunächst erforderlich, auf Klima und Boden zu achten. Ein feuchtes Klima und reicher mastiger Boden sind im Allgemeinen dem Rindvieh zuträglich, wogegen ein mehr trockenes Klima und magerer Boden sich mehr für Schafe eignen. Größere Ebenen passen besser für das Pferd als ein Gebirgsland. Doch giebt es auch bei ein und derselben Thierart immerhin Schläge, die mehr für dieses Klima und diese Bodenart geeignet sind, und andere, die besser anderswo gedeihen. Auf diese Eigenthümlichkeit der Thiere ist zunächst Rücksicht bei der Züchtung zu nehmen. Es kommt hierbei auch vorzugsweise auf das dem Boden entstammende und dem Züchter zu Gebote stehende Futter an, welches auf die Thiere von dem entschiedensten Einfluß ist und wonach die Thiere auszuwählen sind.

Sodann muß der Züchter sich bewußt werden, zu welchem Zweck er die Thiere züchten will und kann. Wenn das auch theilweise vom Klima und Boden abhängt, so bleibt dem Züchter immerhin noch Freiheit in der Auswahl bei allen Thieren. Er muß wissen, was die Verhältnisse seiner Umgebung begünstigen und darnach seine Wahl treffen. Beim Pferde

muß er sich klar sein, ob ein schweres oder leichteres Thier für seine Zucht am lohnendsten ist, ob er förderlicher Reit-, Wagen- oder Karrenpferde züchtet; beim Rindvieh muß er wissen, ob er besser die Milchergiebigkeit, die Mastfähigkeit oder Arbeitsfähigkeit begünstigt; beim Schaf, ob er mehr auf Länge, Dichtigkeit und Feinheit der Wolle oder mehr auf Mastfähigkeit und Körpergröße achtet; beim Schwein, ob er blos Körpergröße und Schnellwüchsigkeit und leichte Mastfähigkeit vorziehen soll. Hat er so seinen Zweck klar erkannt, dann muß er denselben auch fest im Auge behalten und stets darnach handeln, wenn er Erfolg von seiner Züchtung sehen will. Nur auf diese Weise sind alle die edleren Thiere entstanden, die uns heute durch ihre Leistungen und ihre hohen Preise in Erstaunen setzen. Sodann ist erforderlich, daß der Züchter bei seinen Thieren auf eine dem beabsichteten Nutzungszweck entsprechende Körperbeschaffenheit und Entwickelungsfähigkeit achte und die Thiere darnach auswähle. Die Leistung des Thieres, welcher Art sie auch sei, ist immer von gewissen Eigenschaften des Körpers, die sich schon äußerlich offenbaren, abhängig, und wer darauf nicht achtet, der wird nie ein vollkommenes Thier züchten. Ebenso ist auf geistige Eigenschaften z. B. Lebhaftigkeit, Frommsein, Trägheit 2c. zu achten, weil davon nicht selten spätere Tugenden oder Untugenden sich ableiten. Eine ganz vorzügliche Beachtung verdient die Gesundheit der Zugthiere. Jede Krankheit muß die Zucht mehr oder minder beeinträchtigen und zum Nachtheil des jungen oder alten Thieres, oder gar beider zugleich sich offenbaren. Mit Erbfehlern behaftete Thiere sollten nie zur Zucht verwendet werden. Denn wenn ein solches Thier auch gerade nicht immer ohne Nutzung ist, so wird die einmal bestehende Unvollkommenheit doch stets weiter fortgepflanzt. Auch das Alter der Zugthiere verdient eine aufmerksame Beachtung. In welchem Alter die erste Paarung zugelassen sei, das hängt zwar von der Art und noch mehr von der körperlichen Entwickelung, also von der Fütterung ab; doch ist es in vielen Fällen zur Erzielung kräftiger Jungen nicht förderlich, wenn die erste Paarung zu früh erfolgt. Noch mehr verschieden und von guter Haltung und Fütterung abhängig ist die Zeit, in der ein Thier nicht mehr zur Zucht verwendbar ist. Im Allgemeinen sind weibliche Thiere zur Zucht länger brauchbar als männliche; namentlich gilt dies bei den letzteren, wenn sie stark in Anspruch genommen werden. Ein Hauptfehler, der bei edleren Thieren und in der Rindviehzucht überhaupt häufig vorkommt, ist eine zu geringe Anzahl der männlichen Thiere. Nicht allein, daß das männliche Thier zu früh entnervt wird, es tritt auch häufig

Unfruchtbarkeit der weiblichen Thiere ein oder wo letzteres nicht stattfindet, da rächt sich die verkehrte Sparsamkeit doch in der Regel durch die krüppelhafte Gestalt und schlechte Entwickelungsfähigkeit der jungen Thiere. Insbesondere sollen männliche Thiere, von denen man bestimmte Eigenschaften zu vererben wünscht, nicht zu stark in Anspruch genommen werden.

Ein sehr wichtiges Stück bei der Züchtung ist die Fütterung, Haltung und Pflege der jungen Thiere. Von der Entwickelung in den ersten Wochen oder Monaten hängt meist die Entwickelung des ganzen Körpers, also gewöhnlich der Erfolg der Züchtung ab. Reichliche und gesunde Nahrung ist für gesunde Thiere besonders nothwendig. Namentlich ist der ungeschmälerte Genuß der Muttermilch, und wo diese nicht mehr ausreicht, anderer Milch oder Futtermittel, die von ähnlicher Zusammensetzung sind, von den besten Erfolgen begleitet. Das Absetzen darf bei keinem Thier zu früh erfolgen und darf dann auch nur ganz allmählig stattfinden, wobei nach und nach andere Futtermittel an die Stelle der Milch treten. Eine Nichtbeachtung dieser Regel giebt stets einen Rückschlag in der Entwickelung des Thieres, der oft von lange anhaltenden Folgen ist. Neben der Fütterung hat der Züchter stets sein Augenmerk auf die Pflege der jungen Thiere zu verwenden. Fleißiges Putzen, Reiben und Striegeln fördert Gesundheit und Entwickelung. Ein mäßig warmer, luftiger und heller Stall, wo möglich freie Bewegung im Stalle, jedenfalls häufige Bewegung in freier Luft, tragen viel zur Gesundheit und vorzüglich zur Ausbildung der Gliedmaßen bei. Das ist eine Regel, die man namentlich bei Thieren, die später zur Arbeit bestimmt werden, nie aus den Augen verlieren sollte. Je sorgfältiger und besser Fütterung und Pflege im ersten Jahre gehandhabt werden, um so lohnender ist in der Regel die Aufzucht; je weniger man sich von den Regeln der Züchtung überhaupt entfernt, um so bessere, schönere vollkommnere Thiere darf man von seinen Mühen erwarten.

Thiere derselben Art, die eine gewisse Summe von Eigenthümlichkeiten in Farbe, Körperbau, Temperament u. s. w. gegenüber anderen Thieren derselben Art besitzen, und diese Eigenthümlichkeiten vererben, bilden eine Rasse. Bei allen unseren Hausthieren kommen solche Rassen vor. Sie haben sich im Laufe der Zeit in einzelnen Gegenden dadurch ausgeprägt, verbreitet und erhalten, daß nur Thiere, die diese Eigenthümlichkeit in hohem Grade besaßen, mit einander gepaart wurden. In gleicher Weise wird auch eine Rasse rein erhalten (Reinzucht), indem man nur Thiere zur Zucht verwendet, welche die Eigenthümlichkeit der Rasse vollkommen zeigen.

Um sich darüber ausweisen zu können, führt man in manchen Ländern bei den Rassethieren Stammregister, z. B. bei den Pferden. In neuerer Zeit hat man dergleichen Register in Nord-Deutschland auch beim Rindvieh angelegt (Heerdbücher). Thiere derselben Rasse, die in einzelnen geringeren Eigenschaften abweichen und diese Eigenschaften vererben, bilden für sich einen Schlag, einen Stamm oder eine Familie. Sucht man durch sorgfältige Paarung die Eigenthümlichkeiten eines Stammes zu erhalten und fortzupflanzen, so heißt das Inzucht. Verwandtschaftszucht entsteht, wenn man Thiere ein und derselben Familie mit einander paart.

Durch Paarung zwischen Thieren verschiedener Rassen (Kreuzung) entstehen Mischlinge (Mestizen, Halbblut ꝛc.). Man beabsichtigt dabei oft die guten Eigenschaften zweier Thiere auf eines zu vererben. So z. B. schönen Bau mit Kraft oder Milchergiebigkeit, kleinen Kopf mit guten Füßen, feinen Knochenbau mit Mastfähigkeit u. s. w. Doch lassen sich nicht alle guten Eigenschaften bei einem Thiere vereinigen, ja oft schließt die eine die andere gewissermaßen mehr oder weniger aus, wie z. B. Milchergiebigkeit und Mastfähigkeit, Schnelligkeit und Körperschwere. Solche Eigenschaften würden sich bei der besten Zucht nicht zur vollkommensten Entwickelung vereinigen lassen. Besonders im Anfang schlagen die Thiere noch gerne zurück, d. h. sie zeigen noch die Eigenschaften der einen oder der andern Rasse, von der sie abstammen, in ausgeprägterer Weise. Die Kreuzung wird überhaupt um so unsicherer, je unähnlicher die beiden Zuchtthiere sich sind. Setzt man diese Züchtung mit den Mestizen beharrlich fort, so entsteht endlich eine gewisse Sicherheit in der Vererbung der Eigenthümlichkeiten (Konstanz). Oft auch und besser paart man die Kreuzungsprodukte während längerer Zeit fortgesetzt mit den Stammthieren einer reinen Rasse und erhält endlich eine dieser ähnliche.

Gewöhnlich wird die Kreuzung in der Weise angewendet, daß man die vorhandenen weiblichen Thiere mit einem männlichen Thiere von besserer Rasse paart. So paaren wir unsere Stuten mit englischen, arabischen, holsteinischen ꝛc. Hengsten, unsere Kühe mit holländischen, oldenburgischen, englischen Stieren, die Mutterschafe der Landrassen mit Merino- oder englischen Böcken, die Mutterschweine mit englischen und holsteinischen Ebern. Diese Veredelung des betreffenden Landschlages verdient darum Vorzug vor vollständiger Einführung fremder Rassen, zunächst weil sie viel wohlfeiler ist und dann, weil dabei der größte Theil des Viehes bereits an Boden und Klima wie an Fütterung und Pflege gewöhnt ist. Jede Oertlichkeit besitzt auch in der Regel Thiere, welche sich zur Veredelung eignen,

deren Größe, Kraft und Nutzungsfähigkeit in landwirthschaftlicher Beziehung mit der Natur ihres Bodens im Verhältnisse steht, was bei fremden Rassen nicht immer so ohne allen Zweifel ist. Wo man nicht durch Kreuzung seinen Viehstand zu verbessern suchen kann oder will, da bleibt doch immerhin durch Anwendung richtiger Züchtungsgrundsätze und kräftige Fütterung des Jungviehes die Veredelung des Landschlages durch Inzucht möglich. Durch dieselbe kann man auf die einfachste und billigste Weise in den Besitz guter, oft sogar ausgezeichneter Nutzthiere gelangen, wenn auch gewöhnlich erst nach einer längeren Reihe von Jahren.

## 9. Brunst, Trächtigsein, Geburt.

Bei wilden Thieren findet man meist, daß die Brunst in eine bestimmte Jahreszeit fällt. Hausthiere, die sich größtentheils auf der Weide befinden, also dem Naturzustande näher stehen, zeigen den Begattungstrieb auch schon mehr in bestimmter Jahreszeit als solche, die beständig im Stalle stehen. Wo man in der Lage ist, hierauf etwas einwirken zu können, da ist es sehr rathsam, es so einzurichten, daß die erzielten Jungen in das Frühjahr fallen. Sie erstarken dann mit der Jahreszeit, gewöhnen sich leichter an entsprechendes Futter und leiden viel weniger von Fliegen und anderen Insekten. Immerhin aber ist es gut, bei Mutterthieren auf die sich einstellenden äußeren Kennzeichen der Brunst zu achten, zumal bei Thieren, die den Geschlechtstrieb mehr still offenbaren. Die beste Zeit der Befruchtung ist in der Regel weder der Anfang noch das Ende der Brunst, sondern mehr die Mitte. Thiere, welche längere Jahre zur Zucht verwendet werden, sind darum auch in dieser Hinsicht sorgfältig zu beachten. Die erste Brunst, sowol bei Jungvieh als auch nach einer Geburt ist in der Regel zum Trächtigwerden die beste. Doch ist sie, außer bei dem Pferde, selten vortheilhaft zu benutzen. Bleibt die Brunst über die gewünschte Zeit aus, so ist es rathsam, die Thiere etwas kräftiger zu füttern, wodurch die Brunst häufig geweckt wird. Künstliche Mittel, wie Knoblauch, Pfeffer, Hanfsamen, Canthariden u. dergl. führen doch nur selten zur Befruchtung. Höchstens dienen sie mittelbar, indem sie den Geschlechtstrieb wecken, der dann wol leichter in regelmäßigen Zwischenräumen wiederkehrt.

Ob ein Thier bei der Paarung trächtig geworden, darüber läßt sich mit Bestimmtheit erst um die Mitte der Tragezeit etwas sagen, wenn man die Bewegung des jungen Thieres wahrnimmt. Vermuthet man aber auch nur eine Befruchtung, so soll man das Thier doch vorsichtiger füttern und behandeln. Die Futtermittel sollen im Allgemeinen dann weniger umfangreich, aber

mehr nährend sein; sie müssen durchaus gesund, der Natur des Thieres entsprechend und leicht verdaulich sein. Es ist dabei stets zu beachten, daß bei der Erhaltung und bei der oft genug noch dazu geforderten Arbeits- oder Milchleistung des Mutterthieres, auch der Körper des jungen Thieres sich entwickeln soll. Darum muß das Futter nährender wie gewöhnlich sein, es muß mehr Proteinstoffe enthalten und Phosphorsäure und Kalk reichlich darin vertreten sein. Die letzteren sind zu Ausbildung des Knochengerüstes bei dem jungen Thier erforderlich. Die Behandlung trächtiger Thiere soll freundlich, schonend und liebevoll sein. Sie sollen fleißiger noch geputzt werden, als das sonst geschieht, weil die Thiere dadurch sich nicht allein behaglicher fühlen, sondern besonders deshalb, weil durch die Beförderung der Ausdünstung und die Anregung der Haut und der darunter liegenden Muskeln die Verdauung und der Stoffwechsel mehr gefördert und gestärkt werden. Trächtige Thiere sollen ferner viele mäßige Bewegung in frischer Luft haben, was ebenfalls zur Kräftigung der Verdauung und Stärkung der Gesundheit beiträgt. Bei Arbeitsthieren ist mäßige Arbeitsleistung nicht allein nicht nachtheilig, sondern gewöhnlich sehr förderlich. Starke Kraftäußerungen dagegen sind in den meisten Fällen schädlich. Eine besondere Aufmerksamkeit verdient das Lager trächtiger Thiere. Dasselbe muß stets trocken, weich und hinten höher wie zu anderen Zeiten gemacht werden. Viele Thiere neigen bei einem harten abhängigen Lager leicht zum Verwerfen, wodurch nicht allein das junge Thier verloren geht, sondern auch das Leben des alten sehr leicht in Gefahr kommt. Die Dauer der Trächtigkeit ist bei den Hausthieren nicht gleich. Sie beträgt im Mittel

| | | |
|---|---|---|
| bei Pferden . . . . | 330 | Tage, |
| „ Rindvieh . . . . | 282 | „ |
| „ Schafen und Ziegen | 154 | „ |
| „ Schweinen . . . | 120 | „ |

Den wahrscheinlichen Tag der Geburt muß man sich von jedem Thiere merken. Man ist dadurch schon leichter in den Stand gesetzt, gegen das Ende der Tragezeit hin seine Aufmerksamkeit verschärfen zu können; denn die vorausgehenden Anzeichen der Geburt kommen weder bei allen Thieren gleich früh, noch läßt sich überhaupt von ihnen der Zeitpunkt der Geburt bestimmt angeben. Meistentheils ist bei der Geburt der Hausthiere keine oder nur geringe Hilfe nöthig und die besten Personen dazu sind meist die täglichen Wärter. Sind diese nicht zu benutzen, so ist es immerhin gut, der Sache kundige Personen in der Nähe zu haben, und im Uebrigen alle unnöthige Störung des gebärenden Thieres fern zu halten. Verzögert sich die Geburt,

wo sie doch anscheinend sich vollziehen sollte, dann muß der Hilfeleistende mit einer gut eingeölten Hand, an der die Nägel gut geschnitten sind, die Lage des jungen Thieres untersuchen. Ist diese nicht, wie sie sein sollte, dann muß er durch Herbeiziehen oder Zurückdrängen der falsch liegenden Theile dem Jungen eine solche Lage zu geben suchen, daß eine natürliche Geburt erfolgen kann. Ruhe und Besonnenheit sind Haupttugenden des Hilfeleistenden.

Das neugeborene Junge wird der Mutter gewöhnlich zum Belecken vorgelegt und dann noch wol dazu mit Salz oder Kleie bestreut. Das Belecken hat weiter keinen Zweck, als eine raschere Abtrocknung zu befördern. Viele neugeborene Thiere werden auch sofort von der Mutter entfernt und für die Abtrocknung anderweitig gesorgt. Insbesondere bei sehr unruhigen Müttern ist die Entfernung oft zweckmäßiger und leichter, als wenn es später geschieht. Nach der Geburt ist der Mutter Ruhe und Schonung nöthig. Sie erhält erst ein warmes Getränk, am besten mit etwas Kleien und Salz. Die Fütterung in den ersten Tagen muß weniger nahrhaft sein und darf erst nach und nach auf das volle Maß gebracht werden. Einige Aufmerksamkeit erfordert mitunter das Abgehen der Nachgeburt. Gewöhnlich erfolgt das in den ersten Stunden. Oft fehlt es dem Thiere aber auch an Kraft, sie abzutreiben. Etwas kräftigere Nahrung oder auch Warmbier oder Einspritzungen von Kamillen- und Baldrianthee sind dann rathsam. Ist die Nachgeburt aber festgewachsen, dann muß sie oft mit der Hand gelöst werden, wobei große Vorsicht nothwendig ist. Bleibt sie sitzen, so geht sie in Fäulniß über und dann allmälig unter großem Gestank ab, wobei das Thier sehr herunterkommt und Blut-Vergiftung nicht selten die Folge ist. Das Junge wird bald nach der Geburt zum Saugen der Mutter angelegt. Kälber kommen auch wol gar nicht zum Saugen an der Kuh, sondern werden gleich aus dem Kübel getränkt. Immer aber muß man darauf bedacht sein, dem Jungen die erste Muttermilch zu verschaffen, weil dieselbe zur Reinigung des Verdauungskanals sehr dienlich ist. Einem Kalbe, besonders wenn es schwächlich zur Welt kommt, giebt man auch wol vortheilhaft als erste Nahrung ein Ei mit der zerbrochenen Schale. Eier erweisen sich überhaupt bei der Aufzucht junger Thiere sehr förderlich.

## 10. Von der Pflege der Hausthiere.

Zum Gedeihen unserer Hausthiere gehört nicht allein eine ausreichende und entsprechende Fütterung, ein gesunder und warmer Stall, sondern ganz vorzüglich auch eine gute Pflege.

Eine solche offenbart sich besonders in dem Umgang mit den Thieren und in der Sorge für die Reinlichkeit.

Unbedenklich kann man die Eigenschaften eines Menschen als Viehzüchter, sowie den Erfolg, den er als solcher haben wird, nach der Art und Weise beurtheilen, wie er mit den ihm untergebenen Thieren umgeht. Jede Anwendung auf bekannte Persönlichkeiten wird die Wahrheit dieses Satzes darthun. Wenn der Mensch nicht jeden Augenblick durch sein Betragen seinem Vieh gegenüber zeigt, daß Gott nur durch die Vernunft ihn zum Herrn des Thieres gemacht hat, dann steht er an unrechter Stelle. Eine gute Pflege offenbart sich schon beim Herantreten an das Thier. Hast und Unruhe dabei sind ebenso nachtheilig, wie ein alle Tage verändertes Wesen und andere Unregelmäßigkeiten. Wenn wir auch das freundliche Streicheln, Klopfen und Kosen keineswegs tadeln wollen, so ist doch alles Necken und auch vieles Spielen zumal mit jungen Thieren verwerflich. Die körperlichen Umstände und die Lage, in der das Thier sich augenblicklich befindet, sind immer zu berücksichtigen und darnach zu handeln. Im Uebrigen halte man die einmal angenommene Behandlung thunlichst fest. Zeigt ein Thier Böswilligkeiten oder Unarten, dann werde es mit Besonnenheit und Verstand und geeigneten Instrumenten gestraft. Schindereien sind in keinem Falle erlaubt und fruchten niemals. Insbesondere ist es die Behandlung der Arbeitsthiere, welche in so manchen Fällen viel zu wünschen läßt und oft die nachtheiligsten Folgen hat. Wie manchmal muß ein armes Thier den Zorn und Unmuth seines rohen Führers fühlen, der eben nicht aufpaßt oder eine Dummheit gemacht hat! Wie oft wird ein Zugthier in wenigen Augenblicken für sein ganzes Leben verdorben, weil ihm mehr zugemuthet wird, als seine Kraft vermag, oder weil seine Leistung an unrechter Stelle unterbrochen und gehemmt oder ihm nicht zur rechten Zeit die nöthige Ruhe gegönnt wurde. Bei allen Arbeitsthieren, welche schlagen, beißen, stoßen, die stätig oder störrisch sind, liegt in der Regel die Ursache solcher Fehler an einer verkehrten Behandlung Seitens der Menschen. Auch die Sorge für hinreichende Bewegung und Ruhe gehört zu einer guten Pflege. Sorge für Bewegung ist namentlich bei Jungvieh und trächtigen Thieren nothwendig, weil dadurch die Gesundheit und die Ausbildung der Frucht und der Gliedmaßen gefördert wird. Die Sorge für die Ruhe ist namentlich für Arbeitsthiere nothwendig, die im Allgemeinen doppelt so lange ruhen, wie arbeiten sollen. Die Ruhe nach der Fütterung, bei Pferden 1 bis 2, bei Wiederkäuern 2 bis 3 Stunden, ist in allen Fällen nothwendig.

Die Sorge für die Reinlichkeit soll sich erstrecken auf den Stall, das Futter und den Körper des Thieres. Alles was die

Luft im Stalle verunreinigen oder mit fremden Dünsten füllen kann, wird der Gesundheit der Thiere nachtheilig. Darum soll der Mist nicht im Stalle verwesen und faulgewordene Streu nicht daselbst aufbewahrt werden. Die unter den Pferdekrippen oft angebrachten Streuklappen tragen nicht selten die Schuld, daß sich bei den Thieren Augenfehler einstellen. An den Wänden und Decken sollen sich keine Spinngewebe befinden; denn sie sind nur Bruthöhlen für das Ungeziefer. — Die Stallgeräthe müssen sauber sein, und die Krippen sollen weder Schmutz von unreinem Futter noch alte Reste, die bereits in Fäulniß übergegangen sind, enthalten. Wo sich dergleichen findet, da entsteht durch die tägliche Futterverschleuderung mehr Schaden, als der Aufwand an Zeit zur gründlichen Reinigung rc. beansprucht. — Wird bei dem Futter selbst nicht die gehörige Reinlichkeit in Obacht genommen, so wird wieder nicht allein mehr verbraucht, sondern das verunreinigte Futter bringt auch leicht Störungen in der Verdauung, ja selbst Krankheiten hervor. Wo es daher dienlich erscheint, da muß das Futter vor der Zubereitung gewaschen werden. Staubiges, namentlich verschlemmtes Heu, wird vor dem Verfüttern geklopft und geschüttelt. Rathsam ist es, bei solchen Futtermitteln etwas mehr Salz zu verfüttern. — Die Hauptsorge für die Reinlichkeit muß sich auf den Körper des Thieres erstrecken. Eine reichliche Streu bewahrt wol in der Regel vor dem Ansetzen von Schmutz, sie kann aber nicht für die Reinlichkeit genügen. Die Hauptsache bleibt stets das Reiben und Reinigen der Haut mit Waschlappen, Striegel, Bürsten u. dergl. „Gut geputzt ist halb gefüttert", sagt das Sprüchwort. Wenn nun auch durch das Putzen dem Thiere keine eigentliche Nahrung gereicht wird, so bewirkt die Eröffnung der Poren, und die Beförderung der Hautausdünstung doch eine solche Erregung auf die zunächst liegenden Muskelpartien und durch diese dann auf die Verdauungswerkzeuge, daß das Futter besser verdaut, also besser ausgenutzt wird. Man kann sich auch oft genug davon überzeugen, daß Thiere, die jeden Tag regelmäßig geputzt werden, bei demselben Futter besser gedeihen als andere, die sich dieser Wohlthat nicht erfreuen. Doch muß das Putzen auch wieder mit der nöthigen Vorsicht und Schonung geschehen. Ueberall, wo Knochen unter der Haut fühlbar sind, oder wo die Haut zarter und empfindlicher ist, soll man den Striegel nicht gebrauchen. Hier und besonders beim Euter und den Geschlechtstheilen benutze man Waschlappen und Strohwische.

Im Punkte der Reinlichkeit verlangt das Pferd mehr, wie die anderen Hausthiere, weil seine Ausdünstung verhältnißmäßig stärker ist. In jedem guten Stall wird es täglich

zweimal sorgfältig über den ganzen Körper geputzt. Außerdem muß es aber auch nach jedem Schweiß gut abgerieben werden, wenn man es nicht der Gefahr der Erkältung aussetzen will. Zur Sommerzeit wirkt auch sehr vortheilhaft das Schwemmen oder Baden in fließendem Wasser. Die beste Zeit dazu ist Morgens vor dem Füttern. Nach der Fütterung oder im Schweiß baden, kann sehr leicht Schlagflüsse und andere Uebel zuziehen. Das Baden soll auch nicht länger als 5 bis 6 Minuten andauern. — Auch das Rindvieh sollte täglich wenigstens einmal mit einer harten, die Striegel vermeidet am besten ganz, da die Haut leicht durch dieselbe verletzt wird, Bürste geputzt werden. Gelegenheit im Sommer sich baden zu können, entspricht seiner Natur als Niederungsvieh. Vorzugsweise nothwendig ist das bei Mast- und Jungvieh. — Beim Schaf kann man wenig thun. Man sucht am besten Unreinigkeiten im Stall abzuhalten. Durch dieselben wird nicht allein das Thier belästigt, sondern auch leicht der Wollertrag geschmälert. — Dem Schweine suche man im Sommer einen Wasserbehälter zugänglich zu machen und im Stalle sorge man für einen geeigneten Gegenstand, an dem die Thiere sich reiben können. Kann man mehr thun, so ist auch ein öfteres Bürsten diesem Thier sehr angenehm.

## 11. Das kranke Thier.

Auch bei den Thieren kommt es vor, daß das eine eine Behandlung, ein Futtermittel, einen Aufenthaltsort ertragen kann, welche bei einem anderen bald die Quelle einer Krankheit werden. Bei Aufmerksamkeit auf diese Dinge wird man dann häufig auf Einrichtungen, Gewohnheiten und dergl. stoßen, die höchst verkehrt sind und sich doch leicht und bald abstellen lassen. Da heißt es dann: Nicht säumen!

Um eine Krankheit leicht und bald zu erkennen, ist es nöthig, daß der Viehzüchter seine Thiere in gesundem Zustande fleißig und aufmerksam beobachtet. Es ist nicht genug zu sehen, ob, was und wie sie fressen, er muß auch den Körper an den verschiedensten Stellen besehen und betasten. Die Haltung und das Aussehen des Thieres muß ihm bekannt sein; er muß wissen, wie das Maul, das Auge, und das Haar aussieht, wie kalt, oder wie warm sich Maul, Hörner, Ohren, Füße anfühlen, er muß die Zahl der Athemzüge und der Herzschläge in bestimmter Zeit kennen. Das ist alles so schwierig nicht und ist um so wichtiger, als sich Krankheiten gerade an den genannten Theilen bemerkbar machen.

Je nach dem Charakter der Krankheit müssen auch die Mittel gewählt werden, um sie zu heilen. Das ist aber in

vielen Fällen und besonders bei innerlichen und hitzigen Krankheiten keine leichte und darum nicht Jedermanns Sache. Gerade wie bei den Krankheiten der Menschen muß man, wo eine solche beim Thier ernstlich auftritt, den Arzt zuziehen und dessen Anordnungen pünktlich befolgen. Leider kommt es noch so häufig vor, daß man da zu Leuten seine Zuflucht nimmt, die der eigentlichen Ursache der Krankheit wenig nachforschen und die daher entweder aus Unkenntniß oder Gleichgültigkeit auch in der Wahl der Mittel blind verfahren. Ein Mittel kann aber nur gut sein, wenn es die Ursache der Krankheit aufzuheben, abzulenken oder wenigstens abzuschwächen sucht. Ein anderer Uebelstand ist, daß man häufig wartet mit dem Arzte, bis endlich das beste Mittel nicht mehr wirkt. Allerdings überwindet die gesunde Natur des Thieres leicht ein kleines Uebel und es ist nicht nöthig, bei jeder Unpäßlichkeit des Thieres gleich zum Doctor zu laufen. Wo die Ursache der Krankheit leicht erkannt und beseitigt werden kann, bei äußerlichen Fällen und wo man mit bekannten, wenn auch innerlichen Krankheiten zu thun hat, überhaupt da, wo die Erfahrung den Erfolg der Mittel gezeigt hat, die man anwenden kann, da soll man auch mit diesen nicht lange warten. Ein einfaches Mittel zur Zeit gegeben, verhütet nicht selten langwierige Leiden.

Hält man es noch nicht, oder überhaupt nicht für nöthig, den Arzt zu rufen, will aber neben Beseitigung der Krankheitsursachen doch etwas thun, dann ist anzurathen, zunächst nur einfache sogenannte Hausmittel anzuwenden, und je nachdem sich das Thier verhält, das Futter einstweilen ganz oder theilweise zu entziehen. Gewöhnlich wird durch starke Fütterung, besonders bei innerlichen und hitzigen Krankheiten mehr verdorben als gut gemacht. Wo also der Instinkt des Thieres das gewöhnlich gereichte und gute Futter versagt, da suche man nicht durch außergewöhnliches seinen Appetit zu reizen; man würde nur die Fieberzufälle vermehren. Erst wenn das Thier Futter verdaut und verdauen kann, verlangt es neues. Außer diesem Verlangen Aufgenöthigtes wird von seinen Organen nicht verarbeitet und dient ihm also nur zur Belästigung. Das ist eine Lehre, die auch bei den Menschen, besonders bei Kindern Beherzigung verdient.

Sieht man sich aber genöthigt, einen Thierarzt aufzusuchen, so wird es diesem oft möglich, ohne daß er zur Stelle kommt, aus den bestimmten Antworten über das Verhalten des Thieres sich ein Urtheil zu bilden, und die geeigneten Mittel zur Hebung der Krankheit anzugeben. Seine Fragen erstrecken sich in diesem Falle in der Regel auf Folgendes: Wie alt ist das Thier?

War es früher schon krank und in welcher Weise? Wie verhielt sich das Thier in gesunden Tagen? Wodurch kündigte sich die Krankheit an? Welche Beschaffenheit haben Maul, Nase, Augen, Ohren, Füße? Wie ist Mist und Urin beschaffen? Wie ist der Puls- oder Herzschlag gegen sonst? Wie verhält sich das Thier im Liegen oder stehen? Frißt es noch und was? Begehrt es viel zu saufen? u. dergl. m.

Um den Thieren die Heilmittel beizubringen, werden letztere in verschiedenen Formen gereicht. Die hauptsächlichsten sind: Pulver, Latwerge und Tränke. Pulver streut man ihm auf trockenes Futter, Latwerge, d. i. ein weicher Teig, formt man zu rundlichen Ballen, die man den Thieren hinten auf die Zunge streicht oder in das Maul legt und dies dann etwas zuhält, jedoch so, daß das Thier die Zunge bewegen und schlucken kann. Die Tränke werden aus Gläsern oder besser aus Blechflaschen eingeschüttet, wobei man die Thiere am besten mit dem Hintertheile an eine Wand stellt, daß sie nicht zurückgehen können. Das Einschütten macht bei Wiederkäuern keine Schwierigkeit, bei Schweinen und Pferden geht es nicht so leicht. Schweine legt man nieder und hält ihnen das Maul mit einem Holze auf. Den Pferden hält man, auf einem Stuhl stehend, den Kopf hoch und das Maul offen und gießt den Trank zwischen Schneide- und Backenzähne. Dabei hat man nur darauf zu achten, daß die Portionen klein gemacht werden, damit sich die Thiere nicht verschlucken, denn kommt ihnen von den Arzeneien in die Lunge oder Luftröhre, ohne den Gegenstand wieder aushusten zu können, so kann dies Erstickung oder Krankheit zur Folge haben. Auch bei Schweinen ist diese Vorsicht nöthig. Man sollte aber bei Pferden und Schweinen, wenn möglich, alle flüssige Arznei vermeiden.

## 12. Die Bestandtheile der Futtermittel.

Die Pflanze bereitet aus ihrer aufgenommenen Nahrung die organischen Stoffe, wie: Eiweiß, Kleber, Zucker, Stärke, Oel 2c. Durch die verzehrten Futtermittel gelangen diese Stoffe in den Thierkörper, wo sie oft unter derselben Zusammensetzung und Form, oft auch erst nach gewissen Umbildungen verschiedenen Zwecken dienen. Für die Pflanze sind die Stoffe das Ziel und das Product ihres Wachsthums; von der größeren oder geringeren Menge des einen oder anderen hängt für uns der größere oder geringere Werth der Pflanze ab. Für das Thier aber sind diese Stoffe das eigentliche Nahrungsmittel.

Von den organischen Stoffen kommen die Stickstoffverbindungen (Proteinstoffe) in der Pflanze nur in verhältnißmäßig geringer Menge vor; beim Thier dagegen machen sie die größere Masse seines Körpers aus. Je mehr Proteinstoffe also ein Futtermittel enthält, um so mehr Material kann es zum Aufbau des thierischen Körpers liefern, um so werthvoller ist es als Nahrungsmittel. Die Kohlenstoffverbindungen machen bei den Pflanzen die größte Masse aus, finden sich aber im Thierkörper in geringeren Mengen. Deshalb sind sie aber für das Thier nicht weniger wichtig. Sie dienen beim Thiere vorzüglich zur Unterhaltung der Wärme, indem sie beim Athmen sich dem Sauerstoff zu neuen Verbindungen darbieten, in demselben gewissermaßen verbrannt werden und so die übrigen Körpertheile vor den verzehrenden Wirkungen des Sauerstoffs bewahren. Gelangen sie in größeren Massen in den Körper, als sie zur Athmung verwendet werden können, dann lagern sie sich unter bestimmten Verhältnissen als eigenthümliche Verbindungen, als Fett ab

Neben den organischen Stoffen, die alle durch Feuer verbrennlich, also Luftstoffe sind, kommen im Pflanzen- und Thierkörper auch noch gewisse Verbindungen unorganischer Stoffe vor. Sie lassen sich nicht durch Feuer zerstören, sind Aschen-Grundstoffe. Ihre Menge ist immer sehr gering und sie sind immer derart innig mit den Luftstoffen verbunden, daß diese ohne jene nicht erscheinen und daß es gewöhnlich verschiedener Arbeiten bedarf, um sie zu trennen und die Aschen-Grundstoffe rein darzustellen.

### 13. Stickstoffhaltige Bestandtheile in den Futtermitteln.

Die stickstoffhaltigen Bestandtheile oder Proteinstoffe in der Pflanze stimmen mit jenen des Thierkörpers auf das Vollkommenste überein. Beide enthalten dieselbe chemische Zusammensetzung und sind ganz in der derselben Weise mit Schwefel und Phosphor verbunden. Für die Ernährung des Thieres sind besonders drei Stoffe wichtig: das Eiweiß, der Kleber und der Käsestoff, die man unter dem Namen Eiweißkörper zusammenfaßt und die solche Gleichartigkeit unter sich besitzen, daß sie lange Zeit für vollständig gleichartig angesehen wurden. Das Eiweiß ist im Wasser löslich, in der Wärme gerinnt es, wird fest und verliert seine Löslichkeit im Wasser. Es kommt von allen Proteinstoffen am häufigsten vor und findet sich in allen Pflanzensäften verbreitet. Wird Wasser gekocht, in welchem zerschnittene Kartoffeln ausgezogen, oder der ausgepreßte Saft von grünem Gemüse, so schwimmt das Eiweiß als flockige Masse darin. Bei der Neubildung der Pflanzenzelle ist das

Eiweiß gerade verhältnißmäßig sehr stark vertreten, und daher sind die jungen, zarten Pflanzentheile sehr nährend. Der Kleber der Pflanze ist im Wasser unlöslich. Er kommt vorzüglich in den Getreidekörnern vor und ihm verdankt das Mehl die Eigenschaft, sich mit Wasser zu einem zähen Teig kneten zu lassen. In den Getreidekörnern liegt der Kleber vorzüglich dicht unter der Schale, während das Innere mehr Stärkemehl enthält. Beim Mahlen der Körner wird die Schale zerrissen und es bleibt gewöhnlich ein verhältnißmäßig großer Theil Kleber daran haften. Das ist der Grund, warum die Kleie so nahrhaft ist und auf die Blut- und Fleischbildung so vortheilhaft einwirkt. Der Werth der Kleie als Futtermittel ist um so größer, je besser das feine Mehl ausgesiebt worden, das zwar auch in den erforderlichen Mengen verwendet, durch sein Stärkemehl zur Fettbildung beiträgt, für diesen Zweck aber meistens vortheilhafter durch andere Futtermittel ersetzt wird. Der Käsestoff, auch Legumin und Pflanzenkasein genannt, ist wie das Eiweiß im Wasser löslich und daher auch in den Pflanzensäften verbreitet. Er gerinnt auch, wie das Eiweiß, aber nicht durch Erwärmen oder Kochen, sondern sobald er in Auflösung mit einer Säure versetzt wird. Geronnen ist er auch im Wasser nicht mehr löslich. In reichlicher Menge kommt der Käsestoff in Hülsenfrüchten vor, in geringeren Mengen auch in den Hafer- und Gerstenkörnern. Durch seine Verbindung mit Kalkbestandtheilen des Wassers (hartes Wasser) verursacht er häufig, daß Hülsenfrüchte nicht leicht weich kochen.

Die Proteinstoffe der Futtermittel liefern das hauptsächlichste Material, woraus sich im Thierkörper das Blut bildet. Da sich aber aus dem Blut alle festen Bestandtheile ergänzen oder neu aufbauen, so werden die Proteinstoffe auch plastische Nährmittel genannt. Sie sind nicht in jeder Pflanze, nicht in jedem Stadium der Entwickelung und nicht unter allen Verhältnissen in gleichen Mengen vorhanden. Für die Ernährung des Thieres sind aber eben die Pflanzen nach Art und Alter am besten, welche die größte Menge Proteinstoffe enthalten.

Das Material, aus welchem die Pflanzen die Proteinstoffe bilden, ist vorzüglich Ammoniak und Salpetersäure. In mancherlei Verbindungen lassen sich diese dem Boden mittheilen, und je mehr das geschieht, um so besser können sich die Proteinstoffe der Pflanze entwickeln. Damit hängt auch gewöhnlich die reichere Entfaltung der Pflanze überhaupt zusammen und die Pflanze wird werthvoller und nahrhafter als Futtermittel. Findet die Ernte nun zu einer Zeit statt, in welcher die Zellbildung noch in voller Thätigkeit, in welcher die Zell-

wände noch wenig verdickt und verholzt sind, dann ist der Nährwerth der Pflanze um so größer. Eine Pflanze ist darum in der Regel um so höher als Futtermittel anzuschlagen, je günstiger die Verhältnisse sind, unter denen sie gebaut worden, je reicher der Boden, je kräftiger die Düngung ist und in je jüngerem Zustande sie benutzt wird. Daraus erklärt sich die hohe Nährwirkung vor der Blüthe geschnittener Pflanzen als Grünfutter und daß das Heu von altem Grase wenig Nährwerth haben muß; es wird aber auch klar, daß die Futtermittel von gedüngten Flächen nahrhafter sein müssen, als von ungedüngten, daß also der Landwirth, der zu seinen Futterpflanzen düngt, mit der Quantität auch deren Qualität erhöht.

Je mehr die Pflanze reift, desto mehr tritt der Stickstoffgehalt derselben im Verhältniß zurück und die Kohlenstoffverbindungen walten vor. In den Stroharten sind die Proteinstoffe überhaupt wenig vertreten, und dazu sind die vorhandenen noch größtentheils in den Verdickungsschichten der Zellenhäute eingeschlossen, daher schwieriger aufschließbar und somit schwer verdaulich. Bei der Reife lagern sich die Proteinstoffe größtentheils in den Samenlappen ab, weshalb die Samen eine besonders große Nahrhaftigkeit besitzen. Es sind darin aber auch gewöhnlich zu anderweitiger Benutzung werthvolle Kohlenstoffverbindungen (Oel, Stärkemehl) enthalten und deshalb wird es meistens vortheilhaft, diese erst abzusondern und blos die Rückstände (Kleien, Preßkuchen) zur Fütterung zu verwenden, dagegen die für die Ernährung nothwendigen Kohlenstoffverbindungen in anderen Futtermitteln zu suchen.

### 14. Stickstofffreie Bestandtheile in den Futtermitteln.

Bei der Athmung findet eine stete Aufnahme von Sauerstoff und ein stetes Aushauchen im Körper gebildeter Kohlensäure statt. Der Verbrauch von Kohlenstoff im Körper ist daher ein andauernder und großer. Ruhende Arbeitsochsen behalten ihr Körpergewicht, wenn sie in 24 Stunden auf 1000 Pfund Lebendgewicht 7½ bis 8 Pfund organische Substanz von der Zusammensetzung des Stärkemehls verdauen, der nur bis zu einem Achtel dieses Gewichtes plastische Nährstoffe beigemischt zu sein brauchen. Während also zur eigentlichen Erhaltung des Körpers sehr wenig erforderlich war, konnte die Athmung nur durch verhältnißmäßig beträchtliche Mengen stickstofffreier Nährstoffe unterhalten werden. Sind in dem aufgenommenen Futter nicht so viel verdauliche stickstofffreie Bestandtheile enthalten, als zur Unterhaltung der Athmung nothwendig ist, dann hört diese damit noch nicht auf. Der aufgenommene Sauerstoff verbindet sich dann mit dem Kohlenstoff und zwar

zunächst mit dem in den stickstofffreien und dann mit dem in den stickstoffhaltigen Bestandtheilen des Körpers befindlichen. Er greift darum zuerst das Fett und dann das Fleisch selbst an. In gewissem Grade können also auch die Proteinstoffe zur Athmung dienen. Damit werden aber werthvolle Körpertheile angegriffen und das Thier magert ab; eine solche Fütterung ist darum durchaus unstatthaft. Enthält dagegen das Futter mehr verdauliche stickstofffreie Bestandtheile, als zur Unterhaltung der Athmung nothwendig sind, so verwandeln sich dieselben in Fett und lagern sich in dieser Form im Körper ab. Jedoch wird auch hierzu erfordert, daß von den Proteinstoffen im Futter mehr enthalten sei, als zur Erhaltung des Körpers nothwendig ist; denn ohne einen solchen Ueberschuß bleiben die nicht zur Athmung verwendeten verdaulichen Kohlenstoffverbindungen im Körper wirkungslos. Um ein Thier zu mästen, ist es daher nicht genug, ihm Futterstoffe von der Zusammensetzung des Fettes in reichlicher Menge zu geben, es muß auch dazu Futterstoffe erhalten, in denen plastische Nährmittel enthalten sind.

Als stickstofffreie Bestandtheile kommen in den Futtermitteln vor: die Holzfaser oder der Zellstoff, das Stärkemehl, Inulin und Dextrin, der Zucker, das Gummi und der Pflanzenschleim; man hat diesen den gemeinschaftlichen Namen Kohlehydrate gegeben, weil man sie sich zusammengesetzt denken kann aus Kohlenstoff und den Bestandtheilen des Wassers. Dann erscheinen ferner im Futter noch als stickstofffreie Bestandtheile die fetten Oele, die Gallertstoffe, und die Pflanzensäuren. Diese drei sind von etwas anderer Zusammensetzung als die Kohlehydrate und darunter die fetten Oele vorzugsweise reich an Kohlenstoff.

Der Zellstoff (Holzfaser) ist die Masse, aus der die Zellenwände der Pflanzen und deren Verdickungsschichten, wie auch die Gefäßwände bestehen. Er ist gewissermaßen das Knochengerüst der Pflanzen und kommt in denselben in sehr verschiedener Form vor. Im Stamm der Bäume und Sträucher ist er vollständig verholzt, in den Schalen der Nüsse und des Steinobstes ist er steinhart, im Bast des Hanfes, des Flachses, der Nessel, der Baumwolle und anderer Pflanzen ist er zähe und biegsam, im Mark des Hollunders, im Fleisch des Obstes, in den Knollen der Knollengewächse ist er weich. Auf diesen verschieden Formen beruht seine verschiedene Benutzung, wie das bei den genannten Pflanzen und Pflanzentheilen bekannt ist. In jungem Zustande ist der Zellstoff leichter löslich, wie im Alter, wo er meist verhärtet ist. Junge Pflanzen und Pflanzentheile sind daher nicht allein hinsichtlich der Eiweißstoffe,

sondern auch hinsichtlich des Zellstoffs zur Ernährung mehr geeignet als ältere. Im Allgemeinen wird von dem in der Fütterung aufgenommenen Zellstoff 40 bis 60 Procent im Körper des Thieres verdaut und dem Blut assimilirt.

Das Stärkemehl erscheint in reinem Zustande als ein weißes Pulver, das sich hart anfühlt und beim Reiben zwischen den Fingern knirscht. In kaltem Wasser ist es unlöslich, in heißem quillt es auf und die Stärkekörnchen verlieren dabei ihre Gestalt. Bei der Kartoffel runden sich dieselben in der Hitze ab und isoliren sich, wodurch das Mehligwerden der Kartoffel entsteht. Das Stärkemehl ist ein gesundes Nahrungsmittel, findet aber auch außerdem vielfache Anwendung. Seine Benutzung bei der Wäsche und der Kleisterbereitung ist bekannt. Das Stärkemehl kommt in sehr vielen Pflanzen und Pflanzentheilen vor. Die große Menge, in welcher es sich bei einigen dort findet, ist in den meisten Fällen, was die Pflanzen zu Kulturpflanzen gemacht hat (Getreide, Knollenfrüchte). Der Gehalt an Stärkemehl ist bei einer und derselben Pflanzenart nicht immer gleich, bei der Kartoffel schwankt derselbe zwischen 9½ und 27 % ihres Gewichtes. Der Reichthum an Stärkemehl bei den Samen oder Knollen unserer Kulturpflanzen, sowie auch das Verhältniß des Stärkemehls zu den darin enthaltenen Proteinstoffen wird durch verschiedene Ursachen bedingt. Es wirken darauf ein die Varietät der zum Anbau kommenden Pflanzen, die Witterungsverhältnisse, die Düngung und die Beschaffenheit des Bodens. Daß Varietät und trockene Witterung bei der Kartoffel die Bildung des Stärkemehls begünstigen, ist bekannt. Feuchter und schwerer Boden, starke und frische Düngung befördern in der Regel mehr die Bildung der Proteinstoffe, als das unter anderen Umständen gewöhnlich der Fall ist. Darum zieht man Kartoffeln am liebsten in sandigem Boden, bei schwacher Düngung oder in zweiter Düngertracht. Auch beim Weizen lieben es die Bäcker nicht, wenn derselbe in kräftiger stickstoffreicher Düngung gewachsen. — Mit dem Stärkemehl ist das Inulin sehr nahe verwandt, das bei weitem nicht so viel verbreitet ist, wie jenes, in vielen Pflanzen aber z. B. in der Topinambur sehr zahlreich vorkommt.

Unter besonderen Umständen erleidet das Stärkemehl eine Umbildung. Es wird zu Stärkegummi oder Dextrin und kommt in dieser Form in vielen Futtermitteln vor. Diese Umbildung kann bewirkt werden durch Einwirkung einer hohen Wärme (Brod), durch einen eigenthümlichen Stoff, der sich bei der Keimung im Malze bildet (Diastase), ferner durch den Einfluß des Speichels im Magen und dann auch durch Kochen in verdünnter Schwefelsäure. Wirken diese Umstände längere

Zeit, dann verwandelt sich das Dextrin in Zucker (Traubenzucker). Auch in der Pflanzenzelle bildet sich Dextrin und Zucker aus Stärkemehl und wir dürfen wol annehmen, daß aller Zucker der Pflanze in dem Stärkemehl seinen Ursprung habe. In allen jüngeren lebensfähigen Zellen ist Dextrin enthalten.

Der Zucker erscheint gelöst im Zellsaft der meisten Pflanzen. Man findet ihn bald als Rohrzucker, der zu größeren Massen krystallisirt, bald als Frucht- oder Traubenzucker, der immer krümlich bleibt. Den Rohrzucker gewann man früher ausschließlich aus dem Saft des Zuckerrohrs, Marggraf in Berlin fand ihn um das Jahr 1747 auch in dem Saft der Runkelrüben, aus welcher er jetzt massenhaft gewonnen wird. Aus dem Saft des Zuckerahorns gewinnt man ebenfalls Rohrzucker. Der Traubenzucker ist bei weitem nicht so süß als der Rohrzucker. An getrockneten Pflaumen und Feigen sieht man ihn als weißes Pulver, in Rosinen, altem Honig u. s. w. findet man ihn oft als kleine Krümchen. Unter unseren Kulturgewächsen enthalten die Knollen der Runkelrübe, der Möhre und der Pastinake besonders reiche Mengen Zucker. Aber auch in dem Halm unserer Getreidearten, wie der Gräser überhaupt, ist er vor der Blüthe in verhältnißmäßig nicht unbeträchtlichen Mengen enthalten. Doch verliert sich mit fortschreitender Reife der Zuckergehalt dieser Pflanzen immer mehr. Es ist das also ein neuer Grund, mit der Benützung der Gräser zur Fütterung, wie mit der Heuerwerbung zeitig zu beginnen und die Blüthe nicht verstreichen zu lassen. Bei den Wurzelgewächsen dagegen verhält sich die Sache anders. Bei ihnen vermehrt sich der Zuckergehalt, so lange die Pflanze mit grünen Blättern auf dem Felde steht. Bei ihnen ist es also vortheilhaft, die Ernte so lange hinauszuschieben, als es nur die Umstände gestatten.

Auch der Zuckergehalt der Wurzelgewächse wechselt nach der Varietät, nach der Art der Düngung und nach der Größe der einzelnen Knollen. Starke stickstoffreiche Düngung erzeugt mehr große Rüben und begünstigt die Proteinbildung. Wenn es also für den Zuckerfabrikanten vortheilhaft sein kann, die Rüben ohne Düngung zu bauen, dann wird der Viehzüchter gerade suchen, die Masse und auch die Nahrhaftigkeit seiner Rübenernte durch die Düngung zu vermehren.

Von allen Nährmitteln, die der Athmung dienen, ist der Zucker am wirksamsten und geht am leichtesten in das Blut über. Dabei macht er die Futterstoffe, in denen er in etwas erheblicher Menge vorkommt, den Thieren schmackhaft und angenehm. Bei Milchthieren wirkt er sehr günstig auf die Absonderung der Milch, falls die übrigen Nährstoffe in richtigem

Verhältniß gereicht werden. Zucker, Dextrin, Stärkemehl und Zellstoff haben ganz dieselbe Zusammensetzung und gehen aus einer Form häufig in die andere über. Daß bei der Verdauung und beim Keimen aus Stärkemehl sich Dextrin und Zucker bilde, haben wir oben schon berührt. Dasselbe geschieht beim Reifen des Obstes. Dagegen finden wir in dem Getreidekorn vor der Reife Zucker — es schmeckt süß — und an dessen Stelle nach der Reife Stärkemehl. — Ueber den Werth, den die im Zellsaft enthaltenen gummiartigen und Pflanzengallertstoffe, sowie der Pflanzenschleim haben, sind die Ansichten der Gelehrten und Viehzüchter noch getheilt.

Die fetten Oele zeichnen sich durch ihren reichen Gehalt an Kohlenstoff aus. Sie enthalten davon 2½ mal mehr als die Kohlehydrate und dienen in diesem Verhältniß auch nachhaltig zur Athmung. Sind aber in dem Futter eine genügende Menge leicht löslicher stickstofffreier Nährmittel enthalten, dann dienen die fetten Oele nicht zur Athmung, sie lagern sich dann vielmehr an verschiedenen Stellen im Körper als Fett ab. Das Fett ist aber deshalb unter Umständen nicht überflüssig im Futter. Es wirkt vielmehr auf die Verdaulichkeit der übrigen Nährmittel sehr vortheilhaft ein, so daß z. B. von der Holzfaser bei fettreicher Futtermischung 54 %, bei fettarmer aber nur 34 % durch die Verdauung im Körper assimilirt wurden. Auch an der Neubildung der verbrauchten thierischen Stoffe im Körper nimmt das Fett innigen Antheil.

In allen Pflanzentheilen finden sich fette Oele. In den Rüben, Kartoffeln, im Grünfutter und den Stroharten zwar nur wenig, im Samen des Getreides und der Hülsenfrüchte, sowie im Heu schon mehr, Kleien von Roggen und Weizen, Mais- und Lupinenkörner enthalten schon verhältnißmäßig ziemlich reichlich Oel, das meiste aber die Samen der Oelfrüchte. Bei der Verarbeitung der Oelfrüchte ist eine vollständige Gewinnung des Oeles nicht erreichbar und die Preßkuchen enthalten immer noch mehr Oel als irgend ein anderes der gewöhnlichen Futtermittel. Da sie auch an Protein reich sind, so sind sie meistens verhältnißmäßig das billigste und wichtigste Kraftfuttermittel. Bei Mast- und Jungvieh wird auch sehr oft der unverarbeitete Leinsamen mit Nutzen verfüttert.

Die in den Pflanzen vorkommenden wachs- und harzartigen Stoffe sind für die Zwecke der Fütterung fast werthlos. Die ätherischen Oele wirken oft anregend auf die Verdauung; sind sie in reicher Menge im Futter enthalten, so ertheilen sie bei Milchvieh oft noch der Milch einen besondern Beigeschmack. Auch die Pflanzensäuren sind für die Fütterung mehr von untergeordneter Bedeutung. Die wichtigste

dabei ist die Milchsäure, die beim Einsäuren der Futtermittel entsteht. Essig- und Apfelsäure sind häufig im Saft der Blätter und Stengel mancher Pflanze verbreitet. In reichlicher Menge verursachen sie leicht Durchfall bei den Thieren, wie dies z. B. bei starker Fütterung von Runkelrübenblättern vorkommt.

### 15. Aschenbestandtheile in den Futtermitteln.

Die unorganischen oder Aschenbestandtheile sind für Thier und Pflanze gleich unentbehrlich. Die Pflanze nimmt sie unmittelbar aus dem Boden, das Thier kann sie nur in seiner Nahrung finden. Nun sind dieselben in den meisten Futterpflanzen wol für den Bedarf den Thieres ausreichend vorhanden, bei Futtermischungen wird es aber nicht selten nöthig, Rücksicht darauf zu nehmen, daß sie auch in dem täglichen Futter stets in genügender Menge enthalten seien.

Unter den Aschenbestandtheilen des Futters nimmt der phosphorsaure Kalk die erste Stelle ein. Er ist im Thierkörper verhältnißmäßig stark vertreten; denn er macht den Hauptbestandtheil der Knochen aus. So lange die Knochen des Thieres noch in der Entwickelung begriffen sind, muß darum auf diesen Bestandtheil des Futters jedenfalls Rücksicht genommen werden. Wichtig ist in dieser Beziehung, daß der Phosphor stets als Begleiter der Proteinstoffe angetroffen wird. Wenn wir also ein Thier reichlich mit Futter zur Blut- und Fleischbildung versehen, so fehlt ihm auch nicht der Stoff zur Knochenbildung. Für Futtermischungen aber, die ungenügende Mengen phosphorsauren Kalk enthalten, hat man in der eigens hierzu präparirten Knochenerde ein Mittel, diesem Mangel abzuhelfen. Der kohlensaure Kalk ist ein anderer wichtiger Bestandtheil im Futter. Er findet sich reichlich in den Heu- und Stroharten, dann aber vorzüglich in den Hülsenfrüchten.

In den Kartoffeln und Rübenarten erhalten die Thiere meistens ihren Bedarf an Alkalien (Kali und Natron); außerdem ist in diesen, wie auch in jungen grünen Pflanzen, gewöhnlich die den Thieren nöthige Menge Kochsalz enthalten. In manchen Fällen ist es aber rathsam, dem Thier noch eigene Salzgaben zu verabreichen, weil dadurch eine reichlichere Absonderung der Verdauungsflüssigkeiten befördert wird. Bei schwer verdaulichen Futtermitteln beugen die Salzgaben oft ernsten Krankheiten vor, indem sie Störungen im Verdauungsprozeß verhüten und die Ausnutzung dieser Futterstoffe noch möglich machen. Ebenso bei theilweise verdorbenem, saurem oder schlechtem Futter, oder bei solchem, das leicht Erschlaffung der Verdauungswerkzeuge veranlaßt, wie eingesäuertes Grünfutter, oder bei Brühfütterung erweist sich das Salz sehr förderlich.

Von großem Einfluß ist die Salzfütterung auf die Milchproduktion, indem das Salz den Durst vermehrt und so die Aufnahme von mehr Getränk veranlaßt. Ebenso regt es die Freßlust an und ist daher von bester Wirkung bei der Mast, namentlich in den späteren Zeiträumen, wo die Thiere leicht im Fressen nachlassen. Doch wirkt das Salz nicht allein auf die Verdauung, sondern es vermehrt auch die Absonderungen des Körpers, erregt die Hautthätigkeit und veranlaßt einen lebhaften Stoffwechsel überhaupt. Daher erweist es sich für das Wachsthum des jungen Thieres nicht minder wichtig als für das Gedeihen der erwachsenen. Zu starke Salzfütterung verursacht aber Durchfall und wird nachtheilig. Im Allgemeinen ist 1/4 Loth auf 100 Pfd. Lebendgewicht den Tag eine angemessene Salzgabe. Ueber 1/2 Loth auf 100 Pfd. ist selten zuträglich. Bei Benutzung der Salzleckſteine nimmt jedes Thier sich sein Salz nach Belieben und Bedürfniß.

## 16. Futterbedarf des Thieres.

Durch die Athmung, Ausdünstung und den Verdauungskanal dauern die Ausscheidungen aus dem Thierkörper ununterbrochen fort. Der thierische Körper bedarf darum eines steten Ersatzes der verbrauchten Stoffe, wenn er nicht in seinen Leistungen zurückbleiben soll. Da der Verbrauch nun sich auf alle Theile und Stoffe des Körpers ausdehnt, so muß auch der Ersatz für jeden einzelnen Stoff und zwar in dem Umfange des Verbrauches geleistet werden. Der Verbrauch ist aber nicht in allen Fällen gleich, er wechselt nach der Art der Thiere, wie nach der Art ihrer Haltung und Benutzung.

Im freien Zustande lehrt der Instinkt das Thier sein Futter in passender Zusammensetzung und Menge auswählen. Wir können aber in solcher Weise unsere Hausthiere nicht ernähren. Soll die Viehhaltung uns den rechten Nutzen gewähren, dann ist das Vieh ein Mittel, durch welches wir unsere landwirthschaftlichen Erzeugnisse in Geld verwandeln. Darum darf das Thier nicht nach Belieben fressen, was ihm behagt, sondern es muß fressen, was wir ihm vorzulegen haben. An uns ist es dann, das Futter so einzurichten, daß das Bedürfniß des Thieres befriedigt wird, und wir doch unsern Zweck erreichen.

Von dem aufgenommenen Futter verwendet das Thier gewisse Mengen zur Erhaltung seines Körpers. So lange dieses Futterquantum nicht erreicht ist, zehrt es vom eigenen Leibe, kann also unmöglich irgend welchen Nutzen abgeben. Beanspruchen wir nun trotzdem irgend welche Leistung von dem Thier, z. B. Milch von der Kuh, Wolle vom Schaf oder Kraft

vom Arbeitsochsen oder vom Pferde, so legt das Thier dafür von seiner Körpermasse zu, es fällt ab. Den für die Erhaltung des Thieres unentbehrlichen Theil des Futters hat man das Erhaltungsfutter genannt, was ihm darüber hinaus gereicht wird, nennt man Produktionsfutter, Nutzungsfutter.

Hieraus wird schon klar, daß es nicht vortheilhaft ist, mehr Vieh zu halten, als man reichlich ernähren kann, denn das Erhaltungsfutter tritt gewissermaßen außer Wirkung, und je mehr Stückzahl, desto mehr wird davon beansprucht.

Von der Stückzahl hängt indessen das Futterbedürfniß nicht allein ab. Die Temperatur der Umgebung, die Pflege, Wartung und manche andere äußere Verhältnisse wirken darauf ein. Alter, Geschlecht, Individualität, Temperament verändern dasselbe; das eine Thier füttert sich besser als das andere, es besitzt eine größere Ausnutzungsfähigkeit. Am meisten wirkt die Körpergröße auf das Futterbedürfniß ein. Kleine Thiere bedürfen etwas mehr Respirationsmittel als große, weil sie verhältnißmäßig mehr Kohlensäure ausathmen. In allem Uebrigen bedarf ein Thier um so mehr Nahrungsstoffe, je mehr Masse es an seinem Körper zu erhalten hat. Daher steht das Nahrungsbedürfniß eines Thieres im Allgemeinen nur mit dem Gewicht seines Körpers in einem ganz bestimmten Verhältniß. Wenn nun auch das Gewicht eines lebenden Thieres nicht zu jeder Jahreszeit genau dasselbe ist, so bewegt sich dasselbe doch innerhalb gewisser Grenzen. Am genauesten läßt sich dasselbe durch eine Viehwaage ermitteln; annähernd genau indeß auch schon durch Berechnung. Von den hierzu dienenden Methoden wählen wir die von Strachwitz bekannt gemachte als sehr einfach aus. Darnach mißt man mit einem in rheinische Zoll eingetheilten Meßband dicht hinter den Vorderbeinen den Umfang des Thieres. Dann mißt man die Länge des Thieres vom Widerrist (da, wo die Schulterblätter zusammenstoßen) bis zum Ende des Hinterbackens (bis ein an den Hinterschenkeln senkrecht aufgestellter Stab das Meßband trifft). Den Umfang des Thieres betrachtet man als Kreis, sucht durch Division mit 3,14 den Durchmesser desselben, welchen man dann mit sich selbst multiplicirt, (in's Quadrat erhebt). Das Quadrat des Durchmessers multiplicirt man mit der gefundenen Länge. Dividirt man dann dieses Produkt mit 30,3 so findet man das Lebendgewicht in Zollpfund; dividirt man aber durch 57,75, so findet man bei Rindvieh annähernd das Schlachtgewicht. Z. B. der Umfang einer Kuh sei 72 Zoll, ihre Länge 48 Zoll, Umfang 72 Zoll; Durchmesser $\frac{72}{3,14} = 22,9$; Quadrat des Durchmessers $22,9 \times 22,9 = 524,41$; Quadrat multiplicirt mit der

Länge: 524,41 × 48 = 25171,68; dies Produkt dividirt durch 30,3 = 830 Zollpfund Lebendgewicht oder durch 57,75 = 436 Zollpfund Schlachtgewicht. Das Schlachtgewicht der Schweine beträgt 70 bis 84% vom Lebendgewicht, welches man in gleicher Weise findet.

Um nun die Menge des täglich benöthigten Futters zu bestimmen, hält man sich am rathsamsten ebenfalls an das Gewicht. Es ist aber dabei gar nicht außer Acht zu lassen, daß die verschiedenen Futtermittel in ihrem Wassergehalt bedeutend abweichen, das Wasser aber im Getränk nach Bedarf gereicht wird, also insoweit in dem Futter außer Rechnung bleiben muß. Bei der Gewichsbestimmung des Futters kann also nur allein das Trockengewicht desselben maßgebend sein. Gewohnheit und andere Umstände erlauben aber, wie die Erfahrung lehrt, ohne erheblichen Nachtheil eine ziemlich bedeutende Verschiedenheit in der Menge des Futters, also auch in der Trockensubstanz, welche einem Thiere täglich zu reichen ist, vorausgesetzt, daß das Futter anderen Anforderungen genügt. So kann diese Menge beim Rinde schwanken für jede 100 Pfund Lebendgewicht zwischen 1½ und 3½ Pfund Trockensubstanz. Ja, sie kann bei einem und demselben Thier von einem Satz auf den andern übergehen, sofern die Uebergänge nur nicht zu schroff erfolgen. Daß indeß ein häufiger Wechsel in dem täglichen Futterquantum nicht rathsam ist, wollen wir hier nur nebenbei bemerken. Durch sorgfältige Versuche hat man gefunden, daß die Thiere gut gedeihen, wenn sie auf 100 Pfund Lebendgewicht an Trockensubstanz erhalten im ersten Lebensjahre 2, im zweiten 2,5 und später, wo wir Milch, Kraft oder andere Producte von ihnen verlangen, 3 bis 3,3 Pfund. Das tägliche Futterbedürfniß stellt sich also zum Gewicht des Thieres überhaupt im ersten Jahre 1/50, im zweiten auf 1/40 und später bis auf 1/30 seines Lebendgewichtes. Nur im letzten Stadium der Mast wird es oft nöthig, das Trockengewicht des Futters zu vermindern, den Gehalt aber zu erhöhen. 1/60 des Lebendgewichtes an Trockensubstanz — abgesehen vom Futterwerth — nimmt man allgemein als das Erhaltungsfutter an.

Sehr wichtig ist noch die Form, in welcher dem Thiere die Trockensubstanz gereicht wird. Ist dieselbe schwer oder nur wenig verdaulich, dann kann sie natürlich auch nur wenig zur Ernährung beitragen, ist also theilweise für den Körper nutzlos. Bei den Wiederkäuern ist indeß eine ziemlich bedeutende Menge von dergleichem schwerer verdaulichem Futter nothwendig, weil dadurch der Akt des Wiederkäuens hervorgerufen und unterhalten wird, welcher zur Unterhaltung der Gesundheit dieser Thiere unerläßlich ist; denn gerade hierdurch

wird die Thätigkeit der ersten Magen veranlaßt und die Fortleitung der Futtermassen sowie deren Ausnützung in angemessener Weise befördert. Je wässeriger und breiartiger das übrige Futter ist, um so nothwendiger wird den Wiederkäuern das Rauhfutter. Daher ist bei jungem, weichem Grünfutter eine Mischung mit Heu und Stroh nicht allein aus Sparsamkeitsgründen rathsam, sondern der Gesundheit der Thiere wegen durchaus erforderlich. Bei sonst genügend reichhaltigem Futter z. B. Kartoffelschlempe oder hinreichend Oelkuchen und Getreideschrot kann hier eine Heufütterung geradezu zur Verschwendung werden und der damit beabsichtigte Zweck (Wiederkäuen) durch Stroh ebenso gut sich erreichen lassen.

Es ist indeß nicht genug, auf die Menge des Futters allein zu achten, die Qualität desselben verdient eine ebenso große Berücksichtigung. In vielen Wirthschaften ist gerade die unzureichende Güte des Futters die Schuld, warum die Viehhaltung überhaupt so wenig abwirft und dadurch das Futter sich schlecht bezahlt macht.

Gerade wie die Nahrungsstoffe der Pflanze sich in drei Gruppen gliedern und sich daraus die in dem vorigen Kapitel besprochenen organischen Stoffe bilden, ebenso bedarf auch das Thier zur Erhaltung der organischen Theile seines Körpers dreierlei Nährstoffgruppen: stickstoffhaltiger, stickstofffreier und mineralischer. Mag es sich nun um Erhaltung seines Körpers allein oder um Production irgend welcher Art handeln, diese verschiedenen Nährstoffgruppen müssen sämmtlich und in richtigem Verhältniß beisammen sein, wenn das Thier nicht verkümmern soll, wie auch die Pflanze verkümmert, falls einer ihrer nothwendigen Nährstoffe mangelhaft vertreten ist. Und wie die Pflanze diese Nährstoffgruppen zu bestimmten Zwecken verwendet, und aus der einen diese, aus der andern jene Organtheile aufbaut, so hat auch das Thier für die verschiedenen Gruppen seine Verwendung. Die stickstoffhaltigen Proteinstoffe dienen zur Bildung und Ergänzung seiner Körpertheile, von den stickstofffreien, die Kohlehydrate, vorzüglich zur Athmung und Unterhaltung seiner Wärme, die Oele und Fette ebenfalls zur Wärmeerzeugung und demnächst hauptsächlich zur Aufspeicherung im Körper und zur Abscheidung (in der Milch), die mineralischen Stoffe zur Bildung der Knochen und anderer festen Bestandtheile. Unter Umständen können nun wol theilweise die einen Nährstoffe für die andern dienen, z. B. die Proteinstoffe theilweise und die Fette ziemlich vollständig zur Athmung, die Kohlehydrate zur Fettbildung verwendet werden, aber zu einer vollständigen und zweckmäßigen Ausnützung aller Nährstoffe im Futter ist doch die Anwesenheit der verschiedenen und zwar in rechtem Verhältnisse nothwendig.

Unter den verschiedenen Nährstoffgruppen sind die stickstoffhaltigen für die Ernährung des Thieres die vorzüglichsten, weil sie in den Pflanzen und Pflanzentheilen gewöhnlich nur in geringer Menge vorkommen. Je mehr nun ein Futtermittel von diesen Stoffen enthält, um so mehr wird es im Allgemeinen zur Ernährung beitragen können. Daher muß unsere vorzüglichste Sorge bei der Fütterung sein, dem Thiere in der ihm zugewiesenen Trockensubstanz eine genügende Menge Proteinstoffe zu reichen. Freilich dürfen wir die andern nicht ganz außer Acht lassen, allein sie finden sich viel leichter im Futter vor, bedürfen daher weniger der Beachtung.

Der Bedarf an Proteinstoffen ist bei den verschiedenen Thieren, besonders aber nach dem Zwecke der Haltung verschieden. Je mehr das Thier noch in der Entwickelung begriffen ist, je mehr es überhaupt Proteinstoffe ansetzen oder abgeben muß, desto reichlicher muß das Futter damit versehen sein. Während man nach gemachten Versuchen auf 100 Pfd. Lebendgewicht bei ruhenden Arbeitsochsen (im Erhaltungsfutter) ausreichte mit tägl. 0,10 Pfd. Protein, nutzten aus: Jungvieh in den ersten Monaten 0,64 Pfd., im zweiten Jahre 0,30 Pfund, Zugochsen 0,25 Pfd., Milchkühe 0,31 Pfd. und Mastthiere 0,40 Pfd. Protein. Um daher die Fütterung in möglichst vollkommener Weise auszuführen, ist es nicht genug zu wissen, wieviel Trockenmasse in den zur Verwendung kommenden Futtermitteln enthalten ist, wir müssen auch ihren Gehalt an Proteinstoffen kennen und die Futtermittel so wählen, daß die zu den verschiedenen Nutzungszwecken erforderlichen Proteinstoffe darin enthalten sind.

Die stickstofffreien Bestandtheile sind in den Futtermitteln in viel größerer Menge enthalten als die Proteinstoffe. Sollen sie im Futter vollständig ausgenutzt werden, dann dürfen sie ein gewisses Verhältniß zu den Proteinstoffen nicht überschreiten. Durch ihr reichhaltiges Vorkommen geht aber gewöhnlich ein Theil derselben ungenutzt wieder aus dem Körper. Unter den stickstofffreien Bestandtheilen des Futters sind die Kohlehydrate vorzugsweise zur Athmung bestimmt. Genügende Mengen derselben finden sich in der Regel mit den zur Ernährung nothwendigen Proteinstoffen vereinigt. Da sie nun, mit Ausnahme der stark verhärteten Holzfaser, alle demselben Zweck bei der Ernährung dienen können, so ist es gewöhnlich nur in besonderen Fällen nothwendig, auf die Kohlehydrate eigens Bedacht zu nehmen. So z. B. bei außergewöhnlich starker Verwendung von Kraftfuttermitteln oder bei ausschließlicher Benutzung schwer verdaulichen Futters, in besonderen Körperzuständen und dergl. Dagegen sind die Fette und fetten Oele

von besonderer Wichtigkeit bei der Ernährung. Sie befördern eine leichtere Auflösung und Assimilation der Proteinstoffe, eine bessere Verdauung der Kohlehydrate und sind bei genügender Gabe eigentlicher Respirationsmittel besonders förderlich bei der Mast. Wie bedeutungsvoll das Fett für die Aufzucht des jungen Thieres ist, zeigt schon der reiche Gehalt der von der Natur für dasselbe zur ersten Nahrung bestimmten Milch an diesem Bestandtheile. Den günstigen Einfluß fettreicherer Fütterung für Milchkühe sehen wir an der Beifütterung selbst geringer Mengen von Leinsamen oder Oelkuchen. Fettreicheres Futter wirkte bei der Mast nur dann günstig, wenn es gleichzeitig auch stickstoffreich war, während bei fettärmerem Futter eine größere Menge an leicht löslichen Kohlehydraten sich als erforderlich erwies. Im Allgemeinen hat sich für jeden Nutzungszweck der Viehhaltung ein Fettgehalt des Futters ersprießlich erwiesen, der annähernd gleich war dem dritten Theil der im Futter erforderlichen Proteinstoffe. Die Bestandtheile der verschiedenen Futterstoffe sind von mehreren Chemikern untersucht und berechnet worden. So enthalten nach Dr. Grouven:

| Art der Futtermittel. 50 Kg. | Trockensubstanz. | Proteinstoffe. | Fett. | Kohlehydrate. |
|---|---|---|---|---|
| Gutes Wiesenheu . . . . . . | 85,6 | 10,4 | 3,0 | 38,0 |
| Grummet . . . . . . . . . | 85,0 | 13,0 | 3,0 | 35,0 |
| Rothkleeheu . . . . . . . . | 85,0 | 13,1 | 3,2 | 27,4 |
| Gutes Winterhalmstroh . . . . | 84,6 | 2,6 | 1,0 | 30,5 |
| „ Sommerhalmstroh . . . | 84,6 | 3,0 | 1,5 | 34,1 |
| Hülsenfrüchtestroh . . . . . . | 85,1 | 7,0 | 1,6 | 30,0 |
| Halmfrüchtespreu . . . . . . | 86,3 | 4,0 | 1,7 | 36,3 |
| Hülsenfrüchtespreu . . . . . . | 85,0 | 8,3 | 2,0 | 30,0 |
| Rapsstreu . . . . . . . . | 89,0 | 4,0 | 2,0 | 31,3 |
| Kartoffeln . . . . . . . . | 24,0 | 2,0 | 0,30 | 19,0 |
| Runkelrüben . . . . . . . . | 11,20 | 1,20 | 0,20 | 7,3 |
| Kohlrüben . . . . . . . . | 12,30 | 1,60 | 0,20 | — |
| Möhren . . . . . . . . . . | 12,70 | 1,20 | 0,20 | 9,5 |
| Stoppelrüben . . . . . . . | 7,70 | 0,80 | 0,20 | 5,9 |
| Runkelrübenblätter . . . . . | 10,0 | 2,0 | 0,10 | 4,3 |
| Kraut . . . . . . . . . . | 10,40 | 1,70 | 0,40 | — |
| Roggenkörner . . . . . . . | 84,4 | 11,0 | 2,0 | 64,4 |
| Haferkörner . . . . . . . . | 86,3 | 11,20 | 6,0 | 56,6 |
| Gerstenkörner . . . . . . . | 85,3 | 10,0 | 2,1 | 62,0 |
| Maiskörner . . . . . . . . | 87,3 | 8,8 | 5,8 | 59,4 |
| Erbsen . . . . . . . . . . | 86,80 | 22,4 | 3,0 | 53,7 |

| Art der Futtermittel. 50 Kg. | Trocken-substanz. | Protein-stoffe. | Fett. | Kohle-hydrate. |
|---|---|---|---|---|
| Wicken . . . . . . . . . . | 87,20 | 27,30 | 1,70 | 51,8 |
| Weizenkleie . . . . . . . . . | 86,0 | 13,30 | 3,20 | 38,3 |
| Roggenkleie . . . . . . . . . | 86,40 | 12,10 | 2,40 | 54,1 |
| Leinkuchen . . . . . . . . . | 88,5 | 28,0 | 10,0 | 31,6 |
| Rapskuchen . . . . . . . . . | 85,0 | 28,0 | 9,5 | 24,3 |
| Malzkeime . . . . . . . . . | 89,0 | 24,5 | 3,5 | 34,8 |
| Biertreber . . . . . . . . . | 23,1 | 4,8 | 1,6 | 9,5 |
| Schlempe (von 100 ℔ Kartoffeln und 5 ℔ Malz) | 10,9 | 2,4 | 0,3 | 3,9 |
| Getreideschlempe . . . . . . | 10,0 | 2,0 | 0,7 | 5,3 |
| Süße Milch . . . . . . . . . | 12,0 | 4,0 | 3,0 | 4,4 |
| Saure Milch . . . . . . . . | 10,0 | 3,2 | 0,7 | 5,3 |
| Rothklee (Anfang der Blüthe) . . | 17,0 | 3,3 | 0,8 | — |
| Wickenfutter . . . . . . . . . | 18,0 | 3,1 | 0,6 | — |
| Gras (Ende der Blüthe) . . . | 28,1 | 2,5 | 0,8 | — |
| Grünmais . . . . . . . . . | 18,0 | 1,2 | 0,4 | 10,3 |

Obige Zahlen sind nur Mittelzahlen; Jahrgang, Düngung des Feldes, Witterung bei der Ernte 2c. 2c. verändern die Zusammensetzung und damit den Futterwerth der einzelnen thierischen Nahrungsmittel oft wesentlich.

Der Gehalt an Mineralbestandtheilen in dem Futter ist nicht gleich. Im Allgemeinen enthalten davon Oelkuchen, Heu, Stroharten 6 bis 8 %, Rübenpreßlinge, Kleien und Leinsamen 4 bis 5 %, die Samen des Getreides und der Hülsenfrüchte 2 bis 3 %, Grünfutter und Treber 1 bis 2 %, Schlempe, Milch und Hackfrüchte 0,5 bis 1 %. Je mehr nun ein Futtermittel davon enthält, um so geringer ist die Trockensubstanz, die in demselben dem Körper zur Respiration dienen kann, weshalb bei der Bestimmung des Futterquantums auch darauf einige Rücksicht zu nehmen ist. Von allen Mineralbestandtheilen sind Phosphorsäure und Kalk für den thierischen Körper besonders wichtig, weil sie die Hauptmasse der Knochen ausmachen. Je mehr daher ein Thier noch seine Knochen ausbildet, um so mehr hat es diese Substanzen in seinem Futter nöthig. Auch hier stehen unter allen Futtermitteln Heu (namentlich Klee-), Oelkuchen und Getreidekörner wieder oben an und das um so mehr, je kräftiger der Boden, je besser die Düngung war, worin sie erwuchsen. Hier ist vorzüglich die Bedeutung der Knochenmehldüngung nicht aus den Augen zu verlieren, besonders falls die Futtermittel bei der Jungviehzucht sollen verwendet werden. Enthält aber ein Futter

ungenügende Mengen an Phosphorsäure und Kalk, so hat man in der hierzu fein präparirten Knochenerde ein Mittel, diesen Mangel auszugleichen.

Suchen wir das vorhin Gesagte zusammenzufassen, so müssen wir zunächst wiederholen, daß die Trockensubstanz des täglich nöthigen Futters nicht an bestimmte Zahlen gebunden ist. Damit wir aber sicher sind, daß wir dem Thier die erforderlichen Respirationsmittel neben genügenden Proteinstoffen und Fett in der Trockensubstanz des Futters reichen, werden wir uns am besten an Mittelzahlen halten und dieselben je nach dem Nutzungszweck verändern. Wer dürfen in den meisten Fällen annehmen, daß wir das Thier reichlich und zweckmäßig nähren, wenn wir auf 50 Kilogr. Lebendgewicht täglich im Futter geben:

| Thierart. | Trockensubstanz. | Proteinstoffe. | Fett. | Kohlehydrate. |
|---|---|---|---|---|
| | Kilogr. | | | |
| Jungvieh in den ersten Monaten . | 2 bis 2,5 | 0,50 | 0,50 | 1,0 |
| Jähriges Jungvieh . . . . . | 2,5 | 0,30 | 0,10 | 1,5 |
| Ruhende Arbeitsthiere (Erhaltungsfutter) . . . . . . . . | 1,5 bis 2,0 | 0,10 | — | 0,75 |
| Thätige Arbeitsthiere . . . . . | 2,5 | 0,28 | 0,07 | 1,3 |
| Milchkühe . . . . . . . . . . | 2,5 bis 3,0 | 0,30 | 0,10 | 1,3 |
| Mastvieh . . . . . . . . . . | 3,0 „ 2,5*) | 0,40 | 0.18 | 1,4 |

Die Trockensubstanz darf überhaupt um so geringer angesetzt werden, je mehr das Futter stickstofffreie Bestandtheile von erprobtem Nährwerthe, wie Zucker, Dextrin, Stärkemehl, junge Holzfasser enthält, und umgekehrt werden wir um so mehr Trockensubstanz reichen müssen, je mehr das Futter Bestandtheile von zweifelhaftem Nährwerthe enthält, z. B. ältere, stärker verholzte oder weniger leicht verdauliche Holzfaser. Hierbei ist aber zu beachten, daß wir nicht durch einen ungewöhnlich reichen Gehalt an Stärkemehl oder Zucker zu erstreben suchen, was sich zum Theil schon durch die Verdaulichkeit, selbst der älteren und verhärteten Holzfaser erzielen läßt. Daher reichen wir auch aus diesem Grunde zweckmäßig neben Futtermitteln, die an solchen Stoffen besonders reich sind — Hackfrüchte, Getreide ꝛc. — auch Rauhfutter (Heu und Stroh) in entsprechendem Verhältniß, und erzielen so bei vielleicht etwas erhöhtem Gehalt an Trockensubstanz ein ebenso wirksames, aber bedeutend billigeres Futter.

*) Je nach dem Stadium der weniger oder mehr vorgeschrittenen Mast.

## 17. Futterordnung und Futtermischung.

Von großem Einfluß auf das Gedeihen des Thieres ist Regelmäßigkeit und Ordnung bei der Fütterung. Die Fütterung muß erstreben möglichste Geichmäßigkeit und Uebereinstimmung in der Zahl und Zeit der täglichen Fütterungen, in dem täglichen Futterquantum, in den Futtermitteln und in der Zusammensetzung oder Qualität des Futters. Auch im wilden Zustande theilt das Thier seine Zeit zwischen Fressen und Verdauen; dies kann uns schon lehren, daß eine zu häufige Fütterung ebenso übel für das Thier ist, wie eine durch zu große Zwischenzeiten von einander getrennte. Durch zu häufiges Füttern wird der Magen nie zu voller Thätigkeit angespannt, die Verdauung also nie recht kräftig, die Geschmacksnerven stumpfen mehr oder weniger ab und das Thier gelangt überhaupt in einen ganz erschlafften Zustand. Am nachtheiligsten wirkt dies bei den Wiederkäuern, welche ihres eigentlichen Verdauungsprozesses wegen stets längerer Zeit bedürfen, das Futter gut auszunützen. Selbst bei der Mast müssen die Futterzeiten so weit aus einander liegen, daß von einer zur andern der Verdauungsprozeß sich hinreichend vollziehen kann. Zu wenig Futterzeiten wirken unvortheilhaft, weil das Thier dann auf einmal eine unverhältnißmäßig große Menge Futterstoffe aufnehmen muß, was, abgesehen von einer möglichen Ueberladung, der Ausnutzung der Futterstoffe durchaus nicht förderlich ist. Der Natur unserer Hausthiere entspricht es, wenn täglich drei Futterzeiten von längerer Dauer in möglichst gleichen Abständen festgehalten werden. Die einmal angenommene Ordnung ist pünktlich innezuhalten. Jede Futterzeit besteht aus mehreren Abtheilungen und jedes Mal muß die vorgelegte Ration vom Thiere verzehrt oder vom Wärter beseitigt werden, ehe eine neue vorgelegt wird. Krippen und andere Gefäße sollen bei jeder Fütterung rein und sauber sein.

In dem täglichen Futterquantum darf kein Wechsel stattfinden. Wir haben hier weniger die Trockensubstanz, als die Summe der in derselben enthaltenen Nährstoffe im Auge. Das Thier soll für seinen Nutzungszweck vollständig, ja reichlich ernährt werden, aber eine Futtergabe, welche darüber hinausgeht, ist zum mindesten eine Futterverschwendung. Nutzungsthiere, welche sich im Mastzustande befinden, liefern nicht allein weniger Nutzen, sondern sind auch Krankheiten leichter unterworfen, da ja doch die Mast selbst gewissermaßen ein künstlich hervorgerufener Krankheitszustand ist. Eine zu karge Futtergabe bringt das Thier herunter, abgesehen von dem geschmälerten Nutzen. In vielen Wirthschaften wechseln nach den Jahreszeiten knappe

und reichliche Fütterung. Vom Juli bis December ist dort das Vieh beinahe fett und die übrige Zeit des Jahres kann man fast alle Knochen unter der Haut zählen. Oft trägt nur eine mangelhafte Berechnung und Vertheilung des Futters die Schuld, oft ist der Viehstand für das in der Wirthschaft erzielte Futter zu zahlreich. In beiden Fällen ist der Nachtheil gleich groß. Es ist schon eine irrige Vorstellung, wenn man glaubt, das Vieh werde das verlorene Fleisch bei besserer Fütterung bald wieder gewinnen und den augenblicklichen Mangel ergänzen, schließlich käme es auf Eins heraus, ob immer gut, oder jetzt weniger gut und später um so besser gefüttert werde. Es ist jedem aufmerksamen Viehzüchter bekannt, daß die Thiere viel schneller Fleisch und Fett verlieren, als dasselbe anlegen. Aus diesem Grunde schon muß ein Thier, um aus einem abgemagerten Zustande in einen früheren „gefleischten“ wieder zu gelangen, mehr Futter gebrauchen, als ihm nöthig gewesen wäre, den früheren Zustand zu erhalten. An dem Erhaltungsfutter des Körpers läßt sich eben nichts abmarkten. Das einmal angelegte Fleisch und Fett eines Thieres ist aber auch immer werthvoller, als das erforderliche Futter, um jenes zu erhalten. Somit kommt auch in dieser Weise kein Vortheil heraus. Direkter Schaden einer wechselnden Fütterung zeigt sich aber augenscheinlich bei Nutzvieh jeder Art; denn nicht allein in den Mangelzeiten vermag ein solches Thier weniger zu leisten als ein reichlich genährtes, auch bei späterer üppiger Fütterung erreicht es nie den vollen möglichen Nutzen und bleibt sein Ertrag immer hinter dem sonst möglichen zurück. Thiere, die zur Mast aufgestellt werden sollen, mästen sich jederzeit leichter, wenn sie stets in einem gefleischten Zustande sich befanden, als wenn sie ihr Fleisch bald verloren, bald anlegten. Den größten Nachtheil aber bringt eine solche wechselnde Fütterung bei der Jungviehzucht. Entwickelung und Ausbildung der Thiere beiben derart zurück, daß sich auch später selten etwas Vorzügliches daraus bilden läßt. Ja auf die Dauer ist die Fütterungsweise oft allein hinreichend, einen Viehstand ganz herabzubringen. Die vortheilhafteste und zweckmäßigste Viehhaltung ist immer diejenige, bei welcher das Vieh zu jeder Zeit reichlich seinen Bedarf an Trockensubstanz und der ihm benöthigten Nährstoffe empfängt; die theuerste Fütterung aber ist zu allen Zeiten die unzureichende und knappe.

Die für eine Mahlzeit bestimmten Futtermittel werden gemischt oder rein in kleinen Portionen jedes Mal vorgelegt. Selten wird eine Mahlzeit aus einem einzigen Futtermittel bestehen und daher findet innerhalb einer Futterzeit ein gewisser Wechsel in den Futtermitteln statt. Daß dabei die den Thieren

am wenigsten angenehmen in der Regel zuerst gereicht werden, versteht sich von selbst. Dieser Wechsel erhöht die Freßlust der Thiere und erleichtert außerdem eine volle und bessere Ausnutzung der vorhandenen Futtervorräthe. Bei Mischung der verschiedenen Futterstoffe wird die genügende Zusammensetzung des Futters leichter, falls die Qualität einzelner Futterstoffe zu wünschen übrig läßt. Aus diesen Gründen ist es rathsam, die zur Verwendung kommenden Futtermassen so viel thunlich zu gleicher Zeit in Angriff zu nehmen, damit sich die Thiere nicht an ein einzelnes Futtermittel ausschließlich gewöhnen. Hierdurch ist es auch leider möglich, eine vollständige Aenderung des Futters zu vermeiden oder doch länger hinauszuschieben. Häufiges Verändern desselben wirkt jedenfalls nachtheilig auf die Regelmäßigkeit der Produktion, auch wenn die nach dem Wechsel gegebenen Futterstoffe so nahrhaft sind als die früher gereichten. Wo man den Wechsel nicht vermeiden kann, sucht man wenigstens den Uebergang zu einem neuen Futter allmälig zu machen. Der Hauptwechsel in der Fütterung findet im Frühjahr und Herbste statt. Besonders der Frühjahrswechsel von der Dürrfütterung zur Grünfütterung erfordert Vorsicht und Aufmerksamkeit, wenn die Thiere dabei in voller Gesundheit und Nutzung sollen erhalten bleiben. Bei dem Uebergang von der Grün- zur Dürrfüttung im Herbste ist es rathsam, durch eine etwas erhöhte Salzgabe die Thiere zu veranlassen, mehr Getränk aufzunehmen, weil dadurch die Verschiedenheit in den Futtermitteln leichter ausgeglichen wird und das Salz überhaupt zur besseren Auflösung der Futtermassen dient. Die größte Aufmerksamkeit für die Gleichmäßigkeit des Futters verdient der Nährgehalt derselben. Wenn auch bei der Grünfütterung in den meisten Wirthschaften auf die Qualität von Klee und Gras wenig geachtet wird, die Thiere nur vollauf genährt werden, und sich meistens wohl dabei befinden, dann sind doch sehr wenige Wirthschaften zur Winterszeit im Stande, Pferde und Rindvieh mit gutem Heu genügend zu ernähren. Besonders dem letzteren wird dann gewöhnlich an der Heuration abgezogen und dieselbe durch andere Futtermittel ersetzt. Der eigenthümliche Verdauungsprozeß des Rindes macht dieses auch ganz geeignet dazu, bei anderen Futterstoffen ebenfalls gut zu gedeihen, wenn dieselben ihm nur in genügender Menge und Qualität gereicht werden. Ein flüchtiger Blick auf die im vorigen Kapitel aufgeführte Tabelle muß uns aber lehren, daß es nicht besonders schwierig ist, aus den verschiedenen in jeder Wirthschaft zur Winterzeit vorfindlichen Stoffen eine Futtermischung zusammenzusetzen, die an Qualität gutem Heu nicht nachsteht und dem Rindvieh dasselbe vollständig ersetzt.

Um zu zeigen, im welcher Weise sich derartige Futtermischungen erzielen lassen, geben wir nachträglich den Voranschlag der Winterfütterung einer kleinen Wirthschaft, wie er etwa zur Mitte Oktober aufgestellt werden mag.

Der Viehstand umfaßt 1 Pferd, 4 Kühe von durchschnittlich 350 Kg. Lebendgewicht und 3 Stück Jungvieh im Durchschnitt zu 150 Kg. Im Ganzen sind also außer dem Pferde täglich 1850 Kg. Lebendgewicht zu ernähren. Nach den im vorigen Kapitel enthaltenen Angaben umfaßt der tägliche Bedarf Lebendgewicht

| | Trockensubstanz. Kg. | Proteinstoffe. Kg. | Fett. Kg. | Kohlehydr. Kg. |
|---|---|---|---|---|
| 50 Kg. . . . | 2,5 bis 3,0. | 0,30. | 0,10. | 1,3. |
| also für 1850 Kg. | 46,5 bis 55,5. | 5,55. | 1,85. | 14,05. |

Die Ernteerträge weisen nach durch Berechnung im Kubikmaß und einzelnen Probewägungen beim Einernten im Ganzen:

7000 Kg. Wiesenheu und Grummet,
2500 „ Kleeheu,
600 „ Spreu von Getreide,
400 „ Spreu und Schalen von Hülsenfrucht u. Klee,
4500 „ Runkelrüben,
3000 „ Möhren,
3500 „ Rüben (Stoppelrüben).

Davon sollen 3000 Kg. Wiesenheu theils zur Fütterung des Pferdes, theils als Reserve für die Zeit der nächsten Grünfütterung nicht in Rechnung gezogen werden. 1000 Kg. Runkeln und 1500 Kg. Möhren sollen als Schweinefutter Verwendung finden. Von dem übrigen Wurzelfutter überhaupt bleiben 10% für möglichen Verlust außer Rechnung. Es kommen also für das Rindvieh im Ganzen zur Verfütterung:

4000 Kg. Wiesenheu und Grummet,
2500 „ Kleeheu,
600 „ Spreu von Getreide,
400 „ Spreu und Schalen,
2700 „ Runkeln,
2250 „ Möhren,
3150 „ Rüben.

Hinsichtlich der Qualität hat nur das Kleeheu etwas gelitten, so daß wir seinen Gehalt etwas geringer, immerhin aber noch mit dem Wiesenheu gleich ansetzen können. Um einen möglichen Irrthum auszugleichen, stellen wir auch das Grummet mit dem Wiesenheu gleich in der Rechnung. Alle übrigen Futtermittel sind den Verhältnissen entsprechend gut und tadelfrei eingebracht worden. Futterstroh ist zur Aushilfe genügend vorhanden, und davon gegen 1500 Kg. von Samenklee und Hülsenfrucht. Um fehlenden Bedarf an Proteinstoffen zu ersetzen,

sollen Hafer und Wickenschrot zugesetzt, oder auch beide veräußert und dafür dann Kleien oder Oelkuchen angekauft werden. Die Fütterungsperiode umfaßt die Zeit vom 15. Oktober bis 15. Mai, also 210 Tage. Bis zum 1. Januar sollen die Rüben, von da bis zum 1. März die Möhren und zuletzt die Runkeln zur Verwendung kommen. Vertheilen wir nun Wiesenheu, Kleeheu und Spreu auf die ganze Zeit, das Wurzelfutter aber für die betreffenden Tage, so kommen in der 1. Periode mit Ausschließung der Bruchzahlen auf den Tag zur Verwendung:

| Art der Futtermittel. | Darin sind enthalten | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Trockensubstanz. | Proteinstoffe. | Fett. | Kohlehydrate. |
| | Kg. | Kg. | Kg. | Kg. |
| 19 Kg. Wiesenheu und Grummet | 16,26 | 1,56 | 0,57 | 6,93 |
| 11,5 „ Kleeheu . . . . . . | 9,77 | 0,94 | 0,20 | 3,15 |
| 2,5 „ Spreu von Halmfrucht . | 2,16 | 0,10 | 0,04 | 0,90 |
| 1,5 „ Spreu von Hülsenfrucht | 1,28 | 0,12 | 0,03 | 0,45 |
| 42 „ Rüben . . . . . . | 3,23 | 0,33 | 0,08 | 2,48 |
| | 32,70 | 3,05 | 0,92 | 13,91 |

Da wir ohnehin den Bedarf an Trockensubstanz bei Weitem noch nicht erreichen, so fügen wir dem täglichen Futter bei:

| Art der Futtermittel. | Darin sind enthalten | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Trockensubstanz. | Proteinstoffe. | Fett. | Kohlehydrate. |
| | Kg. | Kg. | Kg. | Kg. |
| 5 Kg. Stroh von Hülsenfrüchten | 4,26 | 0,35 | 0,08 | 1,50 |
| und 10 Kg. Stroh von Sommerhalmfrucht . . . . . . | 8,46 | 0,30 | 0,15 | 3,41 |
| Das tägl. Futter enthält also jetzt | 45,42 | 3,70 | 1,15 | 19,32 |
| Zu decken bleiben noch | 1,08 bis 10,08 | 1,85 | 0,70 | |

Da die erforderliche Trockensubstanz beinahe erreicht ist, so brauchen wir nur den anderen Bedingungen des Futters noch gerecht zu werden. Ein Blick auf die Tabelle zeigt uns bald, daß wir, um zunächst den Proteinbedarf zu decken, von disponibeln Kraftfuttermitteln haben müßten:

Haferschrot 18½ Kg. oder
Wickenschrot 7½ „

oder falls wir andere kaufen

Weizenkleie 15½ Kg. oder
Rapskuchen 7 „

Bei Haferschrot werden wir aber das zulässige Maaß von Trockensubstanz schon um ein Geringes, den Fettgehalt aber um ein ziemlich bedeutendes (5,4 Kg.) überschreiten. Bei Wickenschrot fehlen uns am Fettgehalt 0,25 Kg. Außer diesem aber wird uns der Marktpreis wahrscheinlich Hafer und Wickenschrot als eine gar kostspielige Fütterung erscheinen lassen. Wir entschließen uns daher Rapskuchen anzukaufen und wenigstens zum Theil als Kraftfutter zu verwenden. Nach einigem Hin- und Herrechnen finden wir unseren Bedarf nach allen Seiten bei einem Zusatz von 6,5 Kg. Rapskuchen und 2 Kg. Haferschrot vollständig gedeckt. Das tägliche Futter enthält nun:

| Art und Gewicht der Futtermittel. | Trockensubstanz. | Proteinstoffe. | Fett. | Kohlehydrate. |
|---|---|---|---|---|
| | Kg. | Kg. | Kg. | Kg. |
| 19 Kg. Wiesenheu u. Grummet | 16,26 | 1,36 | 0,57 | 6,93 |
| 11,5 „ Kleeheu . . . . . . | 9,77 | 0,94 | 0,20 | 3,15 |
| 2,5 „ Spreu von Halmfrucht | 2,15 | 0,10 | 0,04 | 0,90 |
| 1,5 „ Spreu von Hülsenfrucht | 1,27 | 0,12 | 0,03 | 0,45 |
| 42 „ Rüben . . . . . . . | 3,23 | 0,34 | 0,08 | 2,48 |
| 5 „ Stroh von Hülsenfrucht | 4,26 | 0,35 | 0,08 | 1,50 |
| 10 „ Stroh von Halmfrucht | 8,46 | 0,30 | 0,15 | 3,41 |
| 6,5 „ Rapskuchen . . . . | 5,56 | 1,82 | 0,58 | 1,58 |
| 2 „ Haferschrot . . . . | 1,72 | 0,22 | 0,12 | 1,13 |
| | 52,68 | 5,55 | 1,85 | 21,53 |

Damit finden wir den nothwendigen Nährgehalt des Futters für unsern Rindviehstand nach allen Seiten gedeckt und die Trockensubstanz noch vollständig innerhalb der erforderlichen Grenzen.

Für die zweite und dritte Fütterungsperiode kommen auf den Tag als Ersatz der Rüben 37½ Kg. Möhren oder 36 Kg. Runkeln zur Verwendung, wodurch am täglichen Futter abgehen

| | Trockensubstanz. | Proteinstoffe. | Fett. | Kohlehydr. |
|---|---|---|---|---|
| in den Rüben . | 3,23. | 0,34. | 0,08. | 2,48. |
| und zukommen | | | | |
| in den Möhren . | 4,76. | 0,45. | 0,08. | 3,56. |
| oder in den Runkeln | 4,03. | 0,43. | 0,07. | 1,65. |

In beiden Fällen steigt zwar die Trockensubstanz um ein Geringes, überschreitet aber noch nicht das zulässige Maß. Der Fettgehalt bleibt nahezu derselbe, der Proteingehalt dagegen steigt auch, so daß er pro 50 Kg. Lebendgewicht auf nahezu

0,32 Kg. zu stehen kommt. Ob unser Vieh diesen kleinen Ueberschuß noch verwerthen wird, oder ob wir ihm denselben vortheilhafter abziehen, vielleicht durch Vertauschung der Spreu von Hülsenfrucht mit Winterhalmstroh oder von ½ Kg. Rapskuchen gegen ½ Kg. Haferschrot, das hängt von Umständen ab und bleibt dem Urtheil des Viehzüchters auch anheimgegeben, der überall Umsicht und Verstand muß walten lassen.

In solcher Weise wird das Futter für kürzere oder längere Perioden bestimmt, wobei wir noch bemerken, daß immer das Befinden und Gedeihen der Thiere das Urtheil über die richtige Futtermischung abgeben muß. Das ängstliche Festhalten der bis auf's Tausendstel berechneten Protein- oder Fettstoffe ist dabei nicht immer nöthig: denn „von Decimalstellen wird keine Kuh satt", aber viele Kleine machen zuletzt ein Großes, das gilt auch bei der Fütterung.

Nachstehend geben wir noch einige Futtermischungen an, wie sie sich leicht aus den fast in jeder Wirthschaft vorfindlichen Futterstoffen herstellen lassen. Wir lassen dabei Wiesenheu und Grummet außer Rechnung und berechnen den Bedarf für 50 Kg. Lebendgewicht. Wo Wiesenheu und Grummet zur Verfügung stehen, mag man die Mischung blos für den fehlenden Bedarf herstellen und dann mit der täglichen Heuration mengen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr. 1. | 6,0 | Pfd. | Runkeln, |
| | 1,0 | „ | Kleeheu, |
| | 1,5 | „ | Rapsschoten, |
| | 0,5 | „ | Haferschrot. |
| Nr. 2. | 4,0 | Pfd. | Runkeln, |
| | 1,0 | „ | Kleeheu, |
| | 1,0 | „ | Roggenstroh, |
| | 0,25 | „ | Leinkuchen, |
| | 0,5 | „ | Haferschrot. |
| Nr. 3. | 6,0 | Pfd. | Stoppelrüben, |
| | 1,5 | „ | Kleeheu, |
| | 0,5 | „ | Haferschrot, |
| | 0,5 | „ | Haferstroh. |
| Nr. 4. | 1,0 | Pfd. | Kleeheu, |
| | 1,0 | „ | Weizenstroh, |
| | 0,25 | „ | Leinkuchen, |
| | 0,25 | „ | Haferschrot, |
| | 0,5 | „ | Weizenkleie. |

## 18. Die Zubereitung des Futters.

Die meisten Futtermittel lassen sich zwar an unsere Hausthiere ohne alle weitere Zubereitung verfüttern, doch ist es in

vielen Fällen rathsam, eine solche vorhergehen zu lassen. Zweck dabei ist zunächst, dem Futter eine solche Form zu geben, daß die Thätigkeit der Verdauungsorgane voll auf das Futter wirken könne, dann aber auch dadurch diese Wirksamkeit zu unterstützen und besonders die Einwirkung der Verdauungsflüssigkeiten zu fördern. Durch die bessere Ausnützung des Futters wird nicht selten eine Ersparniß möglich. Die Art der Zubereitung richtet sich nach der Art des Futters und dem Nutzungszweck der Thiere.

Eine der gewöhnlichsten Zubereitungen ist das Zerkleinern der Futtermittel. Bei Dürrfutter oder auch bei hartstengelich gewordenem Grünfutter verhütet das Schneiden zunächst eine Verschleuderung durch die Thiere selbst. Ein Hauptnutzen dabei aber liegt in der leichteren Mengung mit anderen Futtermitteln. Angenehmes und weniger zusagendes, kräftiges und weniger nährhaftes Futter läßt sich so leichter vereinigen und Futtermischungen dadurch besser herstellen. Für Pferde ist das Häckselschneiden ziemlich allgemein Brauch. Rindvieh und Schafe nehmen zwar Heu und Stroh lieber ungeschnitten auf, doch macht die mögliche Ersparniß dabei, — welche eintritt, wenn die Thiere das ungeschnittene Futter nicht vollständig aufnehmen (von Manchen auf 1/5 des Futters angegeben, jedenfalls aber 1/10) — dies Verfahren bei Mangeljahren auch bei diesen Thieren rathsam. Bei der Zerkleinerung des Wurzelfutters ist zu beachten, daß das geschnittene Wurzelwerk nicht mehrere Tage an der Luft liege. Die Schnittflächen gelangen bald in eine gewisse Gährung und werden dadurch den Thieren widerlich und schädlich. Dem Rindvieh giebt man die Wurzelfrüchte sehr zweckmäßig unzerkleinert. Auch die Getreidekörner werden zur besseren Ausnutzung zerkleinert. Um indeß die Verdauung besser anzuregen, ist ein Mahlen weniger zweckmäßig; für Wiederkäuer und Schweine wird das Getreide geschroten, für Pferde der Hafer nur gequetscht. In größeren Wirthschaften hat man für beide Arbeiten eigene Maschinen. In der Nährwirkung hält man 10 Pfd. geschrotene oder gequetschte Körner, 11 Pfd. unzerkleinerten gleich. Das Zerkleinern des Futters überhaupt darf namentlich für Rindvieh nicht zu weit getrieben werden, weil dadurch die Einspeichelung des Futters beeinträchtigt wird. Wir wissen aber, daß letztere wichtig für die Verdauung ist und dieselbe vorbereitet. Für Mastvieh wird das Körnerfutter oft nicht geschroten, sondern eingeweicht oder eingequellt. Auch dadurch wird es löslicher, verdaulicher, also nahrhafter. Eine Ueberladung des Magens hat man dabei nicht wohl zu befürchten, während eine Mengung mit anderem Futter dadurch leichter möglich wird.

Durch Brühen, Kochen oder Dämpfen wird das Futter weicher, verdaulicher und weniger blähend. Das den Futterstoffen inniger beigemengte Wasser wird von dem Körper weniger schnell aufgenommen, als das im Getränk gereichte. Daher ist jenes mehr geeignet, die Erweichung, Aufschließung und Verdauung zu befördern, als dieses. Alle Brühfütterung ist in kürzerer Zeit verdaut und belästigt den Magen nicht. Sie ist darum bei der Mast wichtig und namentlich im Anfang. Jedoch ist auch nicht aus den Augen zu verlieren, daß sie in sehr reichlicher Menge gegeben, die Verdauungswerkzeuge erschlafft und wenn nicht andere kräftige Futtermittel damit verbunden werden, auch ein weichliches schlaffes Fleisch erzeugt. Fehlen Zeit, Einrichtung oder Feuerung, um das Futter mit Wasser oder Dampf gehörig zu kochen, so ist das Anbrühen oder Ueberbrühen (Uebergießen mit kochendem Wasser) an die Stelle zu setzen.

Aehnlich wie das Brühen und Dämpfen, wirkt das Selbsterhitzen des Futters. Am gebräuchlichsten ist es bei geschnittenem Heu und Stroh, welches mit zerkleinertem Wurzelwerk gemengt wird. Der Nutzen, den diese Zubereitungsweise gewährt, besteht darin, daß die verholzten Theile erweicht, die in den Pflanzen eingetrockneten Säfte löslich gemacht werden und sich den gröberen Futterstoffen mittheilen. Dadurch werden diese schmackhafter und dem Vieh angenehmer. Auch geht die Schärfe, die in verschiedenem Wurzelfutter, z. B. in rohen Kartoffeln enthalten ist, verloren. Durch dieses alles und die nachfolgende Erweichung wird das Futter verdaulicher und gedeihlicher, so daß man die dadurch erzielte Ersparniß auf $^1/_6$ bis $^1/_5$ des Futters annimmt. Das selbsterhitzte Futter hat einen weinsäuerlichen Geruch, wird von den Thieren gern gefressen und wirkt namentlich auf die Fleischentwickelung, ist also wichtig und zweckmäßig bei der Mastung. In der letzten Zeit ist man von der Selbst-Erhitzung des Futters mehr zurückgekommen.

Verschiedene Futtermittel hat man mit Vortheil eingesalzen oder eingesäuert. Sie werden dadurch nicht allein haltbarer, sondern auch für Milch- und Mastthiere zuträglicher, Schafen und Schweinen angenehmer. Einfach und leicht ist das Verfahren bei Rübenpreßlingen, Bierträbern, Abfällen aus Stärkefabriken, schwieriger schon bei Kohl- und Rübenblättern, bei Klee, Mengefutter, Grünmais und dergleichen, am schwierigsten aber bei Wurzelgewächsen, welche man vorher genügend zerkleinern muß. Jedoch ist es auch bei letzteren oft rathsam, um Fäulniß oder anderem Verderben derselben vorzubeugen. Zum Einsäuern des Futters werden Gruben von

entsprechender Größe, aber mindestens $1\frac{1}{2}$ Meter tief, in trockenem Boden ausgestochen. Die Seitenwände werden senkrecht gemacht, damit sich die Masse leichter setzen kann. Gut ist es, wenn die Wände gemauert sind und da, wo das Einsäuern regelmäßig beabsichtigt, werden dieselben am besten mit Cement überzogen.

## 19. Getränk.

Eine genügende Wasseraufnahme ist für das Thier nothwendig zu einem regelmäßigen Verlauf der Verdauung. Das Wasserbedürfniß ist aber bei den verschiedenen Hausthieren und unter allen Umständen nicht gleich. Es beträgt im Allgemeinen auf ½ Kg. Trockensubstanz des Futters beim Pferde $1\frac{1}{2}$, beim Rindvieh 2, beim Schaf 1 und beim Schwein 2 Kg. Im Sommer und überhaupt bei höherer Temperatur ist es größer, als bei Winterzeit. Bei Dürrfutter nehmen die Thiere mehr Wasser als Getränk auf wie bei anderem, aber die gesammte Wasseraufnahme ist geringer, denn in dem Grün- und Wurzelfutter ist 70 bis 90 % Wasser enthalten. Rübenblätter, Schlämpe und Molken enthalten noch mehr Wasser. Aber auch bei diesen Futtermitteln nehmen die Thiere noch Wasser auf. Reichliche Befriedigung des Wasserbedarfs wirkt bei der Milchabsonderung günstig, besonders wenn die Thiere denselben größtentheils im Futter finden. Daher haben Grünfutter und Weide eine günstigere Wirkung, als wenn bei Dürrfütterung auch genügend getränkt wird. Ein allzu wässeriges Futter dagegen wirkt nachtheilig; es ruft eine zu starke Blutverdünnung hervor und legt sehr häufig den Grund zu Krankheiten (Wassersucht). Je wasserhaltiger ein und dieselbe Pflanzenart ist, um so geringeren Werth hat sie zur Fütterung; je größer ihr Trockengewicht, um so mehr Nährstoffe wird sie enthalten. Die wasserreichsten Kartoffeln enthalten immer am wenigsten Stärkemehl; Zuckerrüben, welche das größte Trockengewicht ergeben, liefern auch den meisten Zucker. Auch zu reichliches Getränk bei Trockenfutter bringt Nachtheil, weil es den Magensaft zu sehr verdünnt und dadurch die Verdauung beeinträchtigt.

Das beste und gesundeste Getränk ist fließendes, reines klares Wasser. Pferde und Schafe sind gegen unreines Wasser sehr empfindlich, Rindvieh dagegen weniger. Hartes Wasser ist als Trinkwasser ungeeignet und erzeugt oft Krankheiten. Doch wirkt eisenhaltiges Wasser mitunter sehr gut auf die Gesundheit der Thiere; desdalb legt man wol Schafen rostige Eisenstücke in den Tränktrog. Getränk, in welchem nahrhafte Stoffe, wie Oelkuchen, Getreideschrot, Schlämpe 2c. aufgelöst worden, eignet sich besonders gut für Milch- und Mastthiere

und bietet immer ein Mittel, weniger gehaltreiches Futter zu verbessern. Auch die Temperatur des Trinkwassers ist nicht gleichgültig. Viel kaltes Getränk bedingt schon einen größeren Verbrauch von Respirationsmitteln, weil es mehr Wärme beansprucht, um die Temperatur des Körpers anzunehmen. Rindvieh und Pferde lieben im Allgemeinen ein lauwarmes Getränk, besonders wenn nahrhafte Stoffe darin enthalten sind. Schweine wollen es noch weniger kalt haben. Alles warme Getränk, Brüh- oder Schlämpefütterung soll indeß nicht wärmer sein, als daß man eine Hand mit dem Arm gut darin leiden kann.

## 20. Stallung.

Eine geräumige, luftige und trockene Wohnung trägt zur Erhaltung der Gesundheit sehr viel bei. So richtig dies für den Menschen ist, ebenso richtig ist es auch für die Thiere. Ein guter Stall muß nicht allein Schutz gegen Sonnenschein und Regen, gegen Sturm und ungesunde Dünste geben, derselbe muß auch zu starke Hitze oder Kälte abhalten und die Pflege der Reinlichkeit möglich machen. Die Lage ist freilich gewöhnlich so, daß sich daran nicht viel ändern läßt. Mit Recht sucht man aber dieselbe bequem und in der Nähe zu haben. Läßt es sich machen, daß die Mittagssonne und kalte Nordwinde von Thür und Fenster abgehalten werden, so ist dies sehr erwünscht. Die Größe des Stalles richtet sich nach Gattung, Größe und Zahl des Viehes. So bedürfen Pferde mehr Raum als Rindvieh, Großvieh mehr als Jungvieh. Auf trächtige und säugende Thiere rechnet man gewöhnlich etwas mehr Raum, als auf nicht trächtige. Decke und Wände des Stalles sollen hinreichend dicht sein. Durch die Decke darf kein Staub auf die Thiere fallen, wodurch bei Schafen die Wolle verdirbt, bei Pferden oft Mähnengrind und andere Hautkrankheiten entstehen. Die im Stalle sich entwickelnden Dünste dürfen ebenfalls nicht durch die Decke ziehen und das etwa aufliegende Futter schadhaft machen. Die Wände müssen dicht sein, um Wind und Wetter abzuhalten. Sind sie aus recht trockenem Material aufgeführt, so ist dies um so besser. In Pferde- und Schweineställen werden sie vortheilhaft mit Brettern bekleidet.

Eine vorzügliche Aufmerksamkeit bedarf der Boden des Stalles. Haltbarkeit, Rücksicht auf Reinlichkeit und Gesundheit der Thiere empfehlen vor allem anderen Material ein Steinpflaster; jedoch sind Bruchsteine in Pferdeställen weniger zweckmäßig als Backsteine, welche auf die hohe Kante gestellt werden. Erstere sind zwar dauerhafter und billiger, greifen aber Hufe und Eisen mehr an und geben auch ein kälteres Lager, be-

dürfen daher reichlicherer Streu. Für Schweine muß das Pflaster vorzüglich gut gemacht werden, und hier sind größere Bruchsteine ganz an der Stelle. Ein Belag von Bohlen gewährt zwar ein warmes Lager, wird aber kostspielig. Auch zieht die Jauche leicht in das Holz und die Fugen, wodurch eine dunstige, ungesunde Luft beständig erzeugt wird. Besser und billiger ist ein Aussetzen des Bodens mit Holzklötzchen, wozu sich namentlich Erlenholz sehr gut eignet; werden dieselben mit heißem Theer einige Male überstrichen, so widerstehen sie auch leicht dem Eindringen der Feuchtigkeit. Damit die Jauche gut abziehe, muß auf das Gefäll des Bodens gebührend Rücksicht genommen werden. Gut ist es, hinter den Thieren flache Rinnen oder Mulden anzubringen, in denen sich die Jauche sammelt und aus welchen dieselbe in den Jauchebehälter abfließt.

Einige Rücksicht verdienen auch noch die Eingangsthüren. Je größer die Anzahl der Thiere ist, welche dieselben passirt, und je mehr die Thiere sich dabei drängen, desto mehr muß auf breite Thüren Bedacht genommen werden. Die Kanten sollen abgerundet sein; bei Pferde- und Rindviehställen bringt man wol gerne aufrecht stehende bewegliche Walzen an, damit die Thiere sich nicht so leicht verletzen. Daß die Höhe der Breite entspricht, versteht sich von selbst. Es ist besser, daß die Thüre nach Außen, als daß sie sich nach Innen öffne, um unnöthiges Gedränge, namentlich bei Gefahr zu vermeiden.

Um den Stall hinreichend mit Luft und Licht zu versehen, werden Fenster, Zuglöcher und Dunströhren in demselben angebracht. Ställe für Pferde, Jung- und Zugvieh dürfen und sollen heller sein, als solche für Milch- und Mastthiere. Helle Ställe werden sehr zweckmäßig mit Kalkmörtel überzogen, selbst geweißt. Uebrigens belästigen in hellen Ställen die Fliegen zur Sommerzeit das Vieh mehr als in dunkel gehaltenen, daher sind Netze vor den Fenstern im Sommer sehr gut. Zuglöcher und Dunströhren dienen zur Erfrischung der Luft im Stalle. Die ersteren bringt man unter der Decke in der Seitenwand an, welche der Thüre entgegensteht. Die Dunströhren sind viereckig oder rund und gehen durch die Decke und selbst durch das Dach. Eine aufstehende Haube hält Regen und Schnee ab; durch eine Klappe unten im Stalle kann man sie bei kaltem Wetter verschließen. Wird es nöthig, die Luft im Stalle zu verbessern, so werden zunächst Thür und Fenster geöffnet. Hilft dies nicht ausreichend, so sind Dämpfe von angezündetem Schießpulver, Verspritzen einer Auflösung von Salpeter, oder Verdampfen von Essig auf Kohlen oder Platten jedenfalls besser als Räucherungen von allerhand Stoffen, die oft die Luft mehr verpesten als verbessern.

Eine Erwähnung verdienen noch die Krippen und Raufen. Sie werden aus Eisen, Stein oder Holz angefertigt; die Holz-Krippen werden jedoch bald schadhaft und versäuren leicht. Die Krippen müssen so aufgestellt werden, daß sie vom Thier leicht zu erreichen sind, also für Pferde etwa 1 bis 1,15 Meter, für Rindvieh 25 bis 40 Cm. vom Boden. Die Breite der Krippen richtet sich nach der Thierart, ihre Tiefe soll 15 bis 30 Cm. betragen. Die Raufen sind Korb- oder Leiterraufen. Auch sie müssen bequem zu erreichen sein und dürfen besonders für Rindvieh nicht zu hoch angebracht werden. Gut ist es, wenn bei Leiterraufen der vordere Theil senkrecht steht oder der obere Theil der Sprossen durch ein Brett verdeckt ist, damit den Thieren keine Unreinigkeiten aus dem Futter auf den Hals fallen können, was besonders bei den Schafen mißlich ist.

## Raumverhältnisse des Viehstalles.

| Thierart. | für das Stück m. | | □ m. | Höhe m. | Gefäll des Bodens. cm. | Eingangsthür. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Länge des Stalles. | Breite des Stalles. | | | | Breite m. | Höhe m. |
| Arbeitspferd . | 3 | 1,25 | — | 3 b. 4 | 10 | — | 2,3 b. 2,5 |
| Zugochsen . . | 2,3 | 1,25 | — | — | — | 1,3 b. 2,5 | — |
| Kuh . . . . . . | 2,3 | 1,10 | — | 3 b. 3,5 (Kuh und Jungvieh) | 8 | 1,3 b. 3,1 | 2,2 b. 3,1 |
| Jungvieh . . . | 2 | 0,95 | — | | | | |
| Schaf . . . . . | — | — | 3,6 b. 0,3 | 3 b. 4 | — | 2,8 b. 3,1 | 2,8 b. 3,0 |
| Zuchtsau mit Ferkeln . . . | — | — | 3,5 b. 4,0 | 2,5 b. 3 | Auf 1 m. Länge 5 cm. | 1 b. 1,5 | 1,7 b. 2 |
| Mastschwein . | — | — | 1,6 b. 2,0 | — | — | — | — |

# VI. Specielle Viehzucht.

Unter Viehzucht im Allgemeinen versteht man die Erziehung (Aufzucht), Unterhaltung (Wartung und Pflege) und die möglichst vortheilhafte Benutzung der gezähmten Hausthiere.

Der Landwirthschaft dient die Viehzucht zur Unterstützung und Förderung des Ackerbaues und als Einnahmequelle, ja sie wird, den verschiedenen Oertlichkeiten angepaßt, oft der Hauptgegenstand des Erwerbes und dann der Pflanzen- und Ackerbau nur nebensächlich betrieben.

Die Viehzucht umfaßt nur als einzelne Zweige: die Pferde-, Rindvieh-, Schaf-, Schweinezucht, im weiteren Sinne auch noch die Federvieh-, die Bienen-, Seidenwürmer- und Fischzucht.

Bei einer jeden dieser Zuchten sind drei Hauptsachen (Hauptpunkte, Momente) ins Auge zu fassen, nämlich: die Zuzucht, die Fütterung und die Abwartung.

## 1. Pferdezucht.

Eine Stute kann nach vollendetem dritten Jahre schon gedeckt werden, da dies die Körperausbildung im Falle der eintretenden Trächtigkeit begünstigt. Der Hengst (Beschäler) kann zwar dreijährig zum Decken der Stuten schon benutzt werden, doch darf man ihm dann nur eine kleine Zahl zuweisen, höchstens 20 Stück, wogegen die Anzahl der einem ausgewachsenen kräftigen Hengste zuzuweisenden Stuten für die Dauer einer viermonatlichen Beschälzeit (vom Anfang März bis Ende Juni) 40 bis 50 und selbst darüber betragen kann.

Die Tragezeit der Stuten dauert im Durchschnitt etwa 340 Tage (etwas über 11 Monate), doch kommen Fälle vor von 315 Tagen als geringster und bis über 400 Tagen als längster Tragezeit; 14 Tage nach dem Werfen der Füllen, auch früher schon, stellt sich die Brünstigkeit bei Stuten (das Rossigsein) wieder ein, hält 1 bis 1½ Tage und kehrt bei Nichtbefruchtung in 9 Tagen wieder, weshalb man diesen (9.)

Tag auch zur erneuten Probe des Abnehmens oder Abschlagens der Stute als zweckmäßig einhalten muß. Das Decken der Stuten geschieht am Besten aus der Hand, d. h. beide, Hengst und Stute werden am Zaume zu einander geführt, und es wird darauf gesehen, daß die Stute dem Hengste nicht durch Ausschlagen gefährliche Verletzungen beibringen kann; als Tageslicht zum Decken wählt man die kühlen Morgen- und Abendstunden.

Während der Trächtigkeit kann man die Stute ungehindert bei mäßiger Arbeit gebrauchen und hat nur darauf zu achten, daß sie vor roher Behandlung geschützt sei und nicht verdorbenes Futter erhalte. Vor der Geburt der Füllen ist es zweckmäßig, die Stute in einen besonderen Stall zu führen, in welchem sie sich frei bewegen kann; nur in seltenen Fällen ist bei der Geburt eine Hilfeleistung nöthig, die dann durch schleunige Herbeiholung eines Thierarztes zu bewirken ist. Das Füllen sucht schon kurze Zeit nach der Geburt das Euter, wobei man ihm wol einige Zeit behilflich sein muß, hauptsächlich bei Stuten, welche zum ersten Male geboren haben, da dieselben nur kleine Saugwarzen haben und in der Regel sehr kitzlich sind; sie gewöhnen sich aber bald an das Saugen. Ohne Gefahr kann man die Stute 8 bis 14 Tage nach der Geburt wieder zur Arbeit benutzen, muß aber dafür sorgen, daß sie sich nicht stark erhitze und das Füllen wenigstens dann erst zum Saugen gelange, wenn sie abgekühlt ist. Die gewöhliche Zeit, nach welcher man das Füllen von der Stute nimmt, tritt etwa 20 Wochen nach der Geburt ein; das spätere Absetzen der Füllen wirkt meistens sehr entkräftend auf die Stuten und ist entschieden zu verwerfen, wenn die Stuten wieder trächtig sein sollten. Während der Saugezeit der Füllen empfiehlt sich, denselben von der 7. Lebenswoche an etwas Hafer zu verabreichen; sie wachsen dann zusehends und bleiben selbst nach dem Absetzen gut bei Fleisch. Im ersten Jahre muß man, soll etwas Gutes aus dem Füllen werden, den Hafer ja nicht sparen und ihm, nachdem es der Stute abgenommen ist, wenigstens 3 Liter täglich, sowie 10 bis 12 Liter Häcksel und 2½ bis 3½ Kg. Heu geben. Ein öfteres, ja tägliches Herauslassen der jungen Pferde auf einen geeigneten Tummelplatz ist sehr zu empfehlen, auch muß der Stall geräumig und so eingerichtet sein, daß nicht durch hervorspringende Ecken u. s. w. eine Beschädigung der Füllen erfolgen kann. Im 2. und 3. Jahre ist eine Körnerfütterung der jungen Pferde im Winter zwar wünschenswerth, dieselbe kann aber eher eingeschränkt und zum großen Theil durch das Harksel (Ueberkehr) aus den Scheunen und durch reichlichere Heufütterung ersetzt werden. Im Sommer ist der Weidegang für

die jungen Pferde von großer Bedeutung und bei etwas knapper Weide Grünfutter als Beihilfe nöthig. In umzäunten Roßgärten oder durch Gräben begrenzten Koppeln läßt man wohl in warmer Jahreszeit die Pferde über Nacht auch draußen, doch sollte man dies in Norddeutschland nicht vor Mitte Juni und nach Mitte August und auf nassen Weiden gar nicht thun, weil Druse und andere Krankheiten gar zu leicht die Folge davon sind. — Junge Pferde darf man frühestens mit Antritt des 4. Lebensjahres zum Zuge benutzen und auch dann nur sehr mäßig und schonend; erst nach vollendetem 4. Jahre darf ihnen regelmäßige und anstrengende Arbeit zugemuthet werden.

In der ersten Hälfte des dritten Lebensjahres verliert das Pferd die 4 mittelsten von den im ersten Halbjahr seines Lebens erhaltenen 12 Schneidezähnen, 2 oben 2 unten, man nennt dies: das erste Mal abzahnen; in der ersten Hälfte des 4. Lebensjahres verliert das Pferd die 4 danebenstehenden und in der ersten Hälfte des 5. Lebensjahres die vier äußersten Schneidezähne, jedesmal 2 oben 2 unten. Die Pferde zahnen daher zum zweiten Male im Alter von 3½ Jahren, zum dritten Male mit 4½ Jahren ab; außerdem kommen bei den Hengsten und Wallachen im Anfange des 5. Jahres die Hakenzähne zum Vorschein. Vom 5. Jahre ab fangen die schwärzlichen Vertiefungen auf den Reibflächen der neuen Zähne (Kunden, Marken, Bohnen auch Kerne genannt) an zu verschwinden, indem sie durch den Gebrauch allmälig abgerieben werden und zwar in der Reihenfolge, in welcher die Zähne selbst hervorgekommen sind. Im 7. Jahre sind im Unterkiefer die Bohnen der beiden mittelsten (Zangenzähne) abgetrieben und verschwunden, im Anfange des 8. Jahres die der beiden danebenstehenden (Mittel-) Zähne und zu Anfange des 9. Jahres diejenigen der Eckzähne. Danach verschwinden nach Vollendung des 9. Jahres die Kunden aus den Zangenzähnen des Oberkiefers, mit 10 Jahren die der Mittelzähne und die der Eckzähne mit 11 Jahren. Ueberhaupt werden nach dem 8. Jahre die Zähne länger aus der Kinnlade hervortretend, von Jahr zu Jahr schmäler und erhalten an den Reibflächen eine dreieckige Gestalt. Bei Pferden, welche stets im Stalle gefüttert werden, halten die Kunden sich länger, als bei Pferden, die auch auf die Weide getrieben werden und oft (bei den ersteren) bis ins 12. Jahr hinein. Von den 24 Backenzähnen bringt das Pferd in der Regel 12 (an jeder Seite jeden Kiefers 3) mit auf die Welt, der 4. Backzahn folgt vor Ablauf des ersten Jahres, der 5. im zweiten bis dritten und der 6. im vierten oder fünften Jahre. Letztere 12 Backenzähne wechseln nicht mehr, nur die 12 mit auf die Welt gebrachten werden durch

neue ersetzt und zwar fallen im 2. Jahre die 4 ersten, im 4. die 4 zweiten und im 5. die 4 dritten (Milch-) Backenzähne aus.

Um ruhige Pferde zu haben, kastrirt (entmannt) man die Hengstfüllen zu Wallachen. Es geschieht dies am besten im 2. Jahre in warmer Frühjahrszeit, wenn die Pferde schon auf der Weide befindlich sind; bei schon älteren Pferden wird diese schmerzhafte Operation oft gefährlich. Es muß vor Allem für leichte Bewegung der kastrirten Pferde gesorgt werden, um die allemal entstehende bedeutende Geschwulst bald verringert zu sehen; auch sind die Pferde vor kalten Winden, namentlich Nordwinden, zu schützen.

Als bestes Futter für Pferde ist immer Hafer wegen seiner leichten Verdaulichkeit und gutes Wiesenheu zu betrachten. Alle andern Getreidearten wie Roggen, Gerste, Hülsenfrüchte muß man den Pferden entweder als Schrot oder in aufgequelltem Zustande und unter Beimischung von mehr Häcksel als bei Haferfütterung verabfolgen. Als Stroh zu Häcksel eignen sich Roggen- oder Haferstroh, nicht zu kurz zerschnitten (1½ bis 2 Cm. lang) am besten, weil zu kurzes Häcksel das Kauen verringert, mehr Körner unzerkaut in den Magen gelangen und diese dann nicht so gut verdaut werden. Um Kropf und Druse zu verhindern, ist es gut, mit dem Füttern von neuem Heu erst nach vollständigem Ausschwitzen desselben zu beginnen, während man mit neuem Hafer, wenn derselbe nur recht gut und trocken geerntet wurde, nicht so ängstlich sein darf. Da immerhin ein Theil auch des Hafers, zumal bei älteren Pferden, unverdaut abgeht, ist es vortheilhaft, denselben zu quetschen oder zu schroten, bevor er zur Fütterung verwendet wird. Kleeheu füttert am besten, wenn es mit der Hälfte Roggenstroh zu Häcksel geschnitten worden. Nur gut geerntetes, nicht aus zu groben Stengeln bestehendes Rauhfutter ist an Pferde zu verfüttern; auch Bohnen- und Erbsenstroh von gut gewonnener Frucht wird von den Pferden sehr gerne gefressen. Grünfutter von Klee, Luzerne, Wicken darf den Pferden nur in seiner Blüthe verabreicht werden und wo möglich, nebenher noch Häcksel mit Körnern; auch muß das Grünfutter nicht naß vom Thau oder Regen sein und darf nur in mäßigen Gaben zugetheilt werden. Kartoffeln erzeugen leicht Kolik, sind daher nur mit Vorsicht und in unzerkleinertem Zustande zu geben, sonst aber nicht nachtheilig; Möhren sind ein gutes Beifutter, da sie als Arznei für Pferde, welche in der Druse stehen, dienen und theilweise auch wohl vor dieser Krankheit bewahren helfen; ebenso Wachholderbeeren.

Die Menge des zu gebenden Futters hängt ab von der Größe der Pferde und den Leistungen, welche man von ihnen

verlangt; in Betreff der Körner, welche man giebt, auch davon, wieviel Heu gefüttert wird. Nach den gemachten Erfahrungen genügen für ein mittelgroßes Arbeitspferd von 500 Kg. lebendem Gewicht bei gewöhnlicher Benutzung täglich: 5 Kg. Hafer, 5 Kg. Heu und 2½ Kg. Stroh, welches Futter nun in seinem Werthe durch verschiedene andere Futtermittel ersetzt werden kann, wie dies in dem Hilfsbuch des landwirthschaftlichen Kalender von Mentzel und Lengerke unter dem Abschnitte „Futterrationen“ genügend mitgetheilt wird.

Was die Beifütterung von Viehsalz betrifft, ist es gut, alle 14 Tage eine Handvoll für jedes Pferd dem Futter beizumischen; es bewirkt diese Salzbeimischung bessere Verdauung.

Als Tränke der Pferde dient reines, gutes Wasser, das nicht zu kalt ist und namentlich im Winter längere Zeit vorher im Stalle aufbewahrt werden muß. Bei einer Fütterung von Oelkuchen oder Schrot (ins Saufen gethan) muß die Tränke vor Säuerung bewahrt, die Tränkkufe daher oft gereinigt werden. Selbstverständlich wird das Tränken der Pferde erst dann bewirkt, wenn dieselben nach gehabter Arbeit vollkommen abgekühlt sind; blos ausnahmsweise bleibt das Tränken erhitzter Pferde ohne nachtheilige Folgen und auch dann nur, wenn sie sofort danach wieder in Bewegung gesetzt werden.

Die sorgfältigste Reinhaltung ist für das Gedeihen der Pferde nothwendig und täglich muß ein gründliches Putzen derselben erfolgen, weil dadurch die Hautthätigkeit befördert und die Gesundheit erhöht wird. Das Putzen geschieht unter Anwendung des Striegels, der Kartätsche und des Abstäubers, von denen indessen der erstere nicht am Kopfe, den Knieen und Sprunggelenken angewendet wird; überhaupt dürfen alle Knochen, Bänder und Sehnen durch den Striegel nur behutsam berührt werden.

Für den Pferdestall wählt man in der Regel die Fronte gegen Westen oder Norden, bringt an der Südseite Fenster an, um der Luft und Sonne genügend Zugang zu gestatten und sorgt überhaupt dafür, daß der Stall luftig und hell ist. Die angemessene Höhe des Stalles ist 3 bis 4 M., die Höhe des Krippenrandes 1 bis 1,4 M., der Raufe über der Krippe 0,3 bis 0,5 M., die Länge des Standes für ein mittelgroßes Arbeitspferd 3 bis 3,4 die Breite desselben 3 M., für große Pferde 0,3 M. Länge und Breite mehr. Die Breite des Ganges hinter den Pferden soll betragen 1 bis 1,7 M., zwischen 2 Reihen Pferden 2 bis 2,7 M., die Höhe der Eingangsthür 2,4 bis 2,7, deren Breite 1,1 bis 1,7 M. Der Fußboden des Pferdestalles ist entweder mit Bohlen zu belegen, welche auf die Länge des Standes ein Gefälle bis

15 Cm. haben, oder er ist zu pflastern, gleichfalls mit einem geringen Gefälle. Für den Fohlenstall rechnet man auf ein Füllen 3,6 bis 4,0 □M.

Auf den **Hufbeschlag** der Pferde ist große Aufmerksamkeit zu verwenden; nicht zu lange, noch zu kurze, weder zu schwere, noch zu dünne Hufeisen sind den Hufen unterzulegen und sehr behutsam zu befestigen. Die Eisen dürfen auch selten länger als 4 Wochen liegen und müssen dann umgelegt werden. Ein zu scharfes (hohles) Auswirken der Hufe ist nachtheilig, ein zu langes Anwachsen derselben muß aber auch nicht geduldet werden; es kommt letzteres bei Pferden, welche ohne viel Bewegung lange Zeit auf Dünger stehen, häufig vor.

## 2. Rindviehzucht.

Die verschiedenen Nutzungszweige der Rindviehzucht sind **Milchertrag, Aufzucht von Jung-, Milch- und Zugvieh** zum Verkaufe oder Erzeugung von **Mastvieh**. Welcher von diesen Zweigen nun den größten Vortheil gewährt, hängt von der Lage des Ortes in Bezug auf den Absatz der Milch- oder Fleischprodukte, sowie von der Güte und Menge des erbauten Futters ab; oft erscheint es auch geboten, von dem einen Nutzungszweige auf den andern überzugehen, je nachdem die Verhältnisse sich ändern, der Vortheil es vorschreibt.

Ebenso hängt von den örtlichen Verhältnissen die Wahl der Rasse eines Viehstammes ab; bei der einen Art ist vorzugsweise die Milchergiebigkeit, bei einer anderen die Tauglichkeit zum Zuge oder auch die Mastungsfähigkeit hervorragend. Man muß die für die eigenen Zwecke passendste Rasse auswählen, da keine Rasse alle vorzüglichen Eigenschaften in sich vereinigen kann.

Die Zuzucht des Rindviehs läßt sich gleich der aller anderen landwirthschaftlichen Hausthiere nach zwei Richtungen hin bewirken, nämlich: entweder durch die Veredlung einer und derselben Rasse in sich selbst: die **Inzucht** — oder durch die Paarung der einen Rasse mit der andern: — die **Kreuzung**.

Durch die Auswahl vorzüglicher Thiere derselben Rasse und deren Paarung gelingt es nach und nach die vorzüglichen Eigenschaften der Thiere mit einer gewissen Beständigkeit (**Konstanz**) auf die Nachkommen zu vererben; dies ist ein großer Vortheil der Inzucht. Dieselbe führt, in richtiger Weise angewendet, sicher, wenngleich zuweilen etwas langsam zum Ziele. Um schneller zu einem guten Stamme zu gelangen, paart man die besten Thiere (Mutterthiere) der heimischen Rasse mit einem vorzüglichen männlichen Thier einer andern passenden Rasse.

Die passendste Zeit für die erste Paarung einer Stärke ist das Alter von 1½ bis 1¾ Jahren, vorausgesetzt, daß der Körper fast vollständig ausgebildet ist. Junge Stiere können, gut ernährt, im Alter von 1 bis 1½ Jahren mäßig zur Zucht gebraucht werden; ein zweijähriger oder älterer kräftiger Zuchtstier kann 50 bis 60 Kühe versehen, wenn deren Brunstzeit sich mindestens auf ein halbes Jahr vertheilt. Man thun indessen gut, bei größeren Heerden 2 Bullen, einen älteren und einen jüngeren, zu halten. Innerhalb 3 bis 4 Wochen nach dem Kalben tritt bei den Kühen die Brünstigkeit wieder ein, dauert 1 bis 1½ Tage und kehrt bei Nichtbefruchtung nach 3 Wochen wieder. Die mittlere Dauer der Trächtigkeit bei Kühen ist 40½ Wochen oder 285 Tage (9⅓ Monat), doch kommen Fälle von 8 Monaten als kürzeste und 10½ Monaten als längste Dauer vor.

In der Regel gebraucht die Kuh beim Gebären keine oder nur geringe menschliche Hilfe. Bei regelmäßigen Geburten zeigt sich nach den ersten Wehen die Wasserblase, sodann bei Sprengung derselben nach heftigern Wehen der Kopf des Kalbes, auf beiden Vorderfüßen liegend; nachdem dieser heraus, folgt der übrige Körper schnell und leicht nach. Oft kalben die Kühe stehend und in diesem Falle ist es gut, das Kalb aufzufangen, damit es nicht Schaden nehme. Die Nabelschnur wird, wenn sie nicht von selbst, wie das in der Regel geschieht, zerreißen sollte, etwa einen halben Fuß vom Kalbe abgerissen und der das Maul und die Nasenlöcher umgebende Schleim abgewischt, worauf man das Kalb der Kuh zum Ablecken vorlegt, nachdem es mit Kleie und Salz etwas bestreut worden.

Die Aufzucht der Kälber geschieht in der ersten Zeit auf zweierlei Art, entweder durch das zu beliebiger oder zu bestimmter Tageszeit erfolgende S a u g e n des Kalbes an dem Euter der Mutter, oder durch das T r ä n k e n des Kalbes mit Milch, wie solche aus dem Euter der Mutter gekommen. Beide Verfahrungsweisen haben ihre Vorzüge und Nachtheile und es ist schwer zu sagen, welche die bessere ist. Die billigere und für die Kuh schonendere ist jedenfalls das Tränken, welches auch meistens in Gebrauch ist und bei guter Pflege der Kälber ebenso gute Thiere erzielen läßt, als man sie durch Saugen an der Mutter nur zu erhalten vermag. — Um die Kälber bald an Regelmäßigkeit der Mahlzeiten und beide, Kuh wie Kalb, allmälig an die Trennung zu gewöhnen, empfiehlt es sich, wenn man die Kälber durch Säugen heranziehen will, in den ersten 8 Tagen das Kalb 4- bis 5mal, späterhin morgens, mittags und abends saugen zu lassen und nachdem so 4 bis 5 Wochen verstrichen sind, in ein zweimal tägliches Säugen

überzugehen, bis nach neuen 5 Wochen, in welcher Zeit dann das Kalb 10 bis 12 Wochen alt geworden, dasselbe entwöhnt wird. Nur zum Saugen wird bei dieser Aufzuchtweise das Kalb zur Mutter gelassen und gleich nach demselben wieder in einen besonderen Verschlag oder Stall gebracht; nach Verlauf von 4 bis 5 Wochen seit der Geburt erhält das Kalb außer der Muttermilch etwas gutes Heu, Grummet, Hafer und lauwarmes Wasser mit etwas Milch, während die Kuh nebenher gemelkt wird.

Beim Tränken der Kälber giebt man dem Kalbe die erste Tränke 6 bis 8 Stunden nach der Geburt in warmem Zustande, wie die Milch dem Euter der Kuh entnommen wurde, und dann zur festgesetzten Stunde fünfmal, nach drei Tagen dreimal des Tages die Milch der Mutter während der ersten 8 Tage. Späterhin ist die Milch, sobald sie nur gesund ist, ohne Unterschied der Kühe zur Tränke brauchbar. Pünktlichkeit bei Einhaltung der Tränkzeit und Reinlichkeit sind scharf zu beachten. Ein Kalb von 30 bis 40 Kg. anfänglichem Lebendgewicht braucht in den zwei bis drei ersten Lebenstagen 4 bis 5, später 6 bis 8 Liter Milch täglich. Will man gute Milchkühe erziehen, dann dürfen die Kälber nicht zu reichlich, sondern müssen so ernährt werden, daß sie zwar in gutem Wachsthume bleiben, eher aber mager, als mastig erscheinen. Daher fängt man mit beginnender Heuaufnahme, im Alter von 3 bis 4 Wochen, an, die frische Milch durch abgerahmte zu ersetzen und bringt die Kälber in allmäligem Uebergange im Alter von 6 bis 8 Wochen auf reine abgerahmte süße Milch, an deren Stelle später Butter- oder saure Milch treten kann. Im Interesse einer guten Körperentwickelung empfiehlt es sich, diese Milchgabe, in Stärke von etwa 6 L. täglich, oder an deren Stelle eine entsprechende Kleien- oder Schrottränke, noch etliche Monate lang fortzureichen. Die jungen Kalbinnen sind dann, sobald der Begattungstrieb sich zeigt, mit 1 bis 1¼ Jahren und selbst früher, zuzulassen und nach erwiesener Trächtigkeit möglichst kräftig zu ernähren. Auf diese Weise wird ohne Beeinträchtigung der Körperentwickelung die Fleisch- und Fettbildung beschränkt und die Gesammtthätigkeit des noch in früher Entwickelung begriffenen Organismus auf den Geschlechtskreis und somit auf die Michabsonderung hingeleitet. Um einem bei diesem Verfahren denkbaren Zurückgehen der Körperformen in der Nachzucht entgegen zu wirken, müssen umgekehrt die zur Zucht bestimmten Stierkälber unter steter Gewährung tummelnder Bewegung sehr reichlich ernährt werden und erhalten dementsprechend frische Milch in um die Hälfte stärkeren Gaben die dreifache Zeit hindurch. Aehnlich ist bei

Aufzucht von Zug- oder Mastvieh zu verfahren. In jedem Falle ist Weidegang während des ersten Lebensjahres für eine dauernd gedeihliche Viehzucht unentbehrlich.

Das Kastriren der jungen Bullkälber erfolgt am besten schon während der Tränkzeit im Alter von 6 bis 10 Wochen; eine spätere Kastration kann für das Leben der Thiere leichter gefährlich werden und bewirkt mindestens einen längeren Stillstand in ihrer Entwickelung. Alte Stiere kastrirt man meistens bei Eintritt des Sommers und während des Weideganges. Uebrigens ist es sehr wohl angänglich, den Zuchtstier kleiner Heerden auch mit zum Zuge zu benutzen; man muß ihn nur nicht über 4 Jahre alt werden lassen, damit er nicht störrig wird. Bullen, welche über 6 Jahre alt zur Zucht benutzt werden, sind leicht zu schwer und müssen ausgemerzt werden.

Kühe erreichen zur Zeit ihres vierten Kalbes gemeinhin die höchste Milchergiebigkeit, bei welcher es nun bis zum achten, höchstens neunten Kalbe verbleibt; dann nimmt aber die Milchmasse schnell ab und im Alter von höchstens 14 Jahren ist das Ausmerzen der Kühe nöthig, weil dann noch ein bedeutend höheres Verwerthen derselben durch Mastung, als ein paar Jahre später, möglich ist.

Die jungen Ochsen sind meistentheils mit Eintritt ins vierte Jahr zum Zuge brauchbar und wachsen bei gutem Futter und Weide während der Pflugarbeit besser heran, als bei nicht reichlicher Ernährung ohne Arbeit der Fall sein würde. Als übervollzählige Zugochsen kann man sie sogar ohne Nachtheil in mildem Boden schon mit 2½ Jahren verwenden.

Was die Kennzeichen für Milchergiebigkeit, Brauchbarkeit zum Zuge und Mastfähigkeit betrifft, so sind dieselben sehr mannigfaltig und nicht immer ganz zuverlässig. Doch nimmt man im Allgemeinen folgende Zeichen als maßgebend bei der Beurtheilung eines Stückes Rindvieh an.

Kennzeichen für Milchergiebigkeit sind regelmäßiger, feiner Körperbau mit leichtem Kopfe und nicht zu dickem Halse; feine, nicht zu lange, glänzende Hörner von weißer oder gelblicher Farbe; ein mehr nach unten als nach den Seiten sich ausdehnender Bauch; feiner dünner Schwanz mit langgestreckten Gelenken; großes, weites, mit kurzen feinen Haaren besetztes Euter mit langen Zitzen (Strichen), sich hoch zwischen den Hinterbeinen und weit nach dem Bauche zu erstreckend und ausbreitend; große Milchadern, die weit gegen die Brust zu gehen und sich, dem Euter zu, stark verzweigen; eine im Ganzen dünne, mit glatten, feinen Haaren besetzte Haut; auf den sogenannten Milchspiegel über dem Euter zwischen den Lenden ist als Merkmal — welches aber nicht immer sicher ist — allenfalls auch

zu achten und je breiter die Zeichnung desselben, desto größer pflegt der Milchreichthum zu sein.

Kennzeichen für Zugfähigkeit: nicht allzuschwerer und zu tiefer, kräftiger Körperbau, breite Brust und Schulter, starke Kniee, und kurze, gerade stehende Füße, die Hinterfüße nicht säbelbeinig; feste Hufe, langer Schwanz, ohne Schlaffheit, der, will man ihn in die Höhe heben, von den Thieren festgeklemmt wird.

Kennzeichen für Mastfähigkeit: großer gestreckter Körper mit breiter Brust, breitem, flachem und langem Rücken; tonnenförmig gewölbter Leib mit gut gebogenen Rippen; kurze runde, weit gestellte, gerade Beine; das unter der Haut gelegene Zellgewebe muß sich locker anfühlen und das Temperament ruhig, etwas schläfrig sein.

Das Alter des Rindviehes erkennt man namentlich an den Zähnen, dann aber bei Kühen auch an den Hörnern. Von den 8 Schneidezähnen, welche das Kalb, zum Theil wenigstens, mit auf die Welt bringt und die sich nur im Unterkiefer vorfinden, werden im Alter von 1 bis 1½ Jahren die beiden mittelsten, bis zu 2½ Jahren die zwei nächststehenden, bis zu 3½ Jahren die zwei nächstfolgenden und bis zu 4½ Jahren die zwei äußersten durch neue ersetzt. Im Alter von 12 bis 14 Jahren verlieren sich diese Zähne wieder in der Reihenfolge in welcher sie hervorgekommen sind; auch entstehen häufig früher schon Lücken in den Schneidezähnen, mindestens werden sie gelb, stehen weit hervor und werden bei 10 Jahre alten Thieren schon wacklich. Die Zahl der Backenzähne beträgt 24, an jeder Seite eines jeden Kiefers 6 Stück. An den Hörnern sind ebenfalls, wenn auch nicht zuverlässige Kennzeichen vorhanden durch die nach jedesmaligem Kalben der Kühe an jedem Horne neu entstehenden Ringe, welche unten an der Wurzel zum Vorschein kommen. So viel Ringe eine Kuh nun an ihren Hörnern zeigt, so viel Jahre ist sie in der Regel über das Jahr alt, in welchem sie zum ersten Male gekalbt hat. Ist die Kuh ein Jahr güste gewesen, so erscheint der neue Ring entfernter vom vorhergehenden und sind zwei solche entfernte Ringe demnach für 3 Jahre zu zählen. Bei den Ochsen und Bullen findet sich mehr infolge ungleichartiger Ernährung zur Sommers- und zur Winterszeit, vom vierten Jahre an gerechnet, ein ähnlicher, aber kleinerer und weniger leicht erkennbarer Ring für jedes Jahr ein.

Die Fütterung des Viehes zerfällt in die Sommer- und Winterfütterung, erstere wiederum in Stallfütterung und Weide.

Es ist vortheilhafter, lieber wenig Vieh zu haben und dasselbe gut zu ernähren, als viel Vieh, das man nur dürftig zu unterhalten im Stande ist.

Die meisten landwirthschaftlichen Schriftsteller kommen darin überein und die Praxis bestätigt es, daß ein ausgewachsenes Rind zu seiner Lebenserhaltung den 60sten Theil seines lebenden Gewichtes oder für 100 Kg. desselben 1²/₃ Kg. an Heu von mittlerer Qualität oder diesem an nährender Kraft und Masse gleichkommenden Futters verzehrt; was darüber gereicht wird, ist Nutzungsfutter (vergl. S. 186). Letzteres kann nun zur Nutzung auf Milch oder Fleisch zielen und bis zur doppelten Höhe des Erhaltungsfutters und selbst über diese Höhe hinaus gesteigert werden.

Nach der Größe der Thiere richtet sich also die Masse sowohl des Erhaltungs- als auch des Produktionsfutters, doch können beide in den verschiedensten Mischungsverhältnissen dargereicht werden.

In vorangegangenen Abschnitten dieses Buches ist bereits erörtert, welche Grundsätze und Regeln bei der Zusammensetzung des den Thieren zu reichenden Futters zu beobachten sind. E. Wolff hat in dem landw. Kalender von Mentzel und von Lengerke eine Anzahl Futtermischungen für Rindvieh in dessen verschiedenen Nutzungszwecken zusammengestellt. Dieselben bieten dem Landwirth einen sehr guten Anhalt bei der Fütterung seines Rindviehs und wir verweisen deshalb hier auf dieselben.

Die **Sommerfütterung** ist, wie bereits oben gesagt, also durch das Beweiden von Feld, Wiesen, Weideländereien und Wald, durch den sogenannten **Weidegang** oder andererseits durch **Stallfütterung** zu bewirken.

Ueberall da, wo Weideland vorhanden ist, welches durch Schafe weniger gut ausgenutzt werden kann (wie z. B. Waldweide, bruchige und ebene, gute, aber etwas naß belegene Marschländereien, sowie andererseits die bergigen Gegenden), ist der Weidegang des Rindviehes anzurathen; wo aber die Weide knapp ist, wenig Wiesen vorhanden sind, die Nähe großer Städte aber die Haltung von Milchvieh bevorzugt, ist die Stallfütterung eher am Platze. — Beim Weidegange ist darauf zu sehen, daß das Vieh auf nicht zu nasse Weide gelange, daß erst gute Weide da sei, bevor die Winterstallfütterung geendigt wird, daß das Vieh reichlich und gutes Wasser erhalte und zweimal täglich zur Tränke getrieben werde. Gut ist es, wenn während der Sommermonate das Vieh über Nacht auf der Weide belassen werden kann, wie dies in Niederungsgegenden häufig geschieht und wie in neuerer Zeit dies auch auf der Höhe durch das Tüdern

des Viehes bewerkstelligt wird. Das Tüdern ist übrigens trotz der Mühen, welche damit verbunden sind, die vorzüglichste Art des Weideganges für Milchvieh und sehr gut auch für große Heerden ausführbar. Es wird dabei eine jede Kuh an einem Strick angebunden, welche an einem in die Erde eingeschlagenen Pflock befestigt ist; sie beweidet dann die rings um den Pflock befindliche Stelle ab und erst wenn dies geschehen, wird der Pflock an einer neuen Stelle eingeschlagen und der Kuh dadurch ein neuer Weideplatz eingeräumt. Bei diesem Verfahren spart man viel Weide, da nicht die ganze Heerde immer über die abzuweidenden Stücke gehen darf und ein schnelles Wiederanwachsen der bereits abgeweideten Ländereien ermöglicht wird; außerdem ist das Vieh ruhiger, darf nicht weite Märsche machen und giebt in Folge dessen mehr Milch. — Bei der Sommerstallfütterung muß, wie überhaupt bei jeder Stallfütterung, das Futter öfter in kleineren Gaben, als seltener und in großer Masse gegeben werden. Zur Grünfütterung eignen sich die Kleearten und Grünwicken in der Blüthe, Spergel, Raps, weißer Senf, Kohl- und Rübenblätter, Mais, Hirse u. s. w.

Die Futtermittel für den Winter bestehen in Heu, Stroh, Schlämpe, Kartoffeln und Wurzeln, Spreu, Oelkuchen und Schrotsaufen u. s. w., welche je nach Bedarf und Vorrath in geeigneter Weise gemischt verfüttert werden. Wo sehr wenig Heu vorhanden ist, muß man selbiges lieber mit dem Stroh zu Häcksel schneiden und durch Knollen und Wurzeln, durch Oelkuchen und Schrot das fehlende Heu zu ersetzen suchen. Das Tränken ist einmal Vor- und einmal Nachmittags zu bewirken. Gute Streu und Reinlichkeit (z. B. das Putzen des Viehes) sind von wesentlichem Einfluß auf das Gedeihen der Thiere, ebenso warme und luftige Stallungen. So vortheilhaft tiefe und mit beweglichen, höher oder tiefer zu steckenden Krippen und Raufen versehene Ställe für die Güte des Düngers sind, so sind sie, wo nicht sehr reichliches Streumaterial vorhanden ist, sehr schwierig rein zu halten und für die Haltung des Melkviehes nicht gerade empfehlenswerth.

Zur Mastung wählt man gemeinhin dasjenige Vieh aus, welches nicht mehr den Anforderungen an Melk- oder Zugvieh genügt. Die zur Mastung aufzustellenden kastrirten Thiere mästen sich besser, als ungeschnittene und dies gilt auch für Schafe und Schweine. Ferner mästen sich im Allgemeinen Ochsen besser als Kühe und von diesen letzteren wieder die güste gebliebenen besser als die trächtigen; für den Fall man Kühe mästen will, ist es gut, sie beim Beginn der Mast zum Stier zu bringen, falls sie brünstig sein sollten, und dann tüchtig zu

mästen, damit sie in der ersten Zeit der Trächtigkeit bereits fett zum Schlachten werden. Ueberhaupt ist ein schnelles Mästen einem langsameren vorziehen, es wird dabei, wenn nichts weiter, doch wenigstens die bei langsamem Mästen vermehrte Arbeit erspart.

Für den Zustand von Vieh, insoweit es sich um das Genährtsein desselben handelt, hat man die Ausdrücke mager, fleischig und halbfett, gut fett und hochfett; v. Weckherlin und v. Pabst haben sich für diese verschiedenen Stufen herausgerechnet, wie sich auf jeder einzelnen Stufe das Verhältniß des Lebendgewichtes zum Schlachtgewicht stellt und es kommen danach z. B. bei magerem Vieh auf je 100 Kg. Lebendgewicht 44 bis 48 Kg. Fleisch, 1 bis 4 Kg. Talg und Nierenfett und 6 bis 7 Kg. der frischen Haut; bei gut fettem Vieh auf 100 Kg. Lebendgewicht 52 bis 54 Kg. Fleisch, 6 bis 9 Kg. Talg und Nierenfett und 5 bis 6½ Kg. der frischen Haut; je fetter daher ein Thier, desto geringer sind beim Schlachten die Abgänge, desto höher der Werth des Fleisches und Fettes, desto feiner und leichter die Haut. Das Schlächtergewicht umfaßt die Summe des Gewichtes vom ausgeschlachteten Fleische und Talg und beträgt nach v. Weckherlin bei magerem Vieh auf je 100 Kg. Lebendgewicht 46 bis 56 Kg., bei halbfettem 50 bis 60 Kg., bei hochfettem Vieh 64 bis 76 Kg.

Das beste Alter für die Mastung von Rindvieh ist 4 bis 7 Jahr. Doch mästen sich vorher gut gehaltene Thiere auch noch bis zum Alter von 10 Jahren ziemlich leicht, ältere Thiere dagegen meist schwer. Zu beobachten sind bei der Mastung ebenfalls: die größte Pünktlichkeit bei der Fütterung, Verabreichung des Futters in kleinen Gaben, Reinlichkeit sowohl bei der Zubereitung des Futters als auch in Bezug auf die Krippen, das Lager der Thiere und diese selbst, Vermeidung von Störungen der Ruhe während der Mastung. Ein etwas dunkler Stall, mäßige Wärme darin und Vorbereitung des Futters für eine leichte Verdauung begünstigen die Mastung sehr. Bei derselben muß man besonders kraftvolle Futterstoffe geben und die weniger kraftvollen wie z. B. Stroh sehr beschränken. Eine vollkommene Mastung für Rindvieh wird außerdem in Niederungen auf den Fettweiden erzielt, dieselbe ist wegen ihrer Billigkeit wohl zu beachten.

Die Einrichtung des Viehstalles ist eine sehr verschiedene, namentlich, was die Anlage der Krippen betrifft. In kleinen Wirthschaften sind die Krippen meistens an den Längswänden angebracht oder auch an den Querwänden, während in größeren Wirthschaften und neugebauten Ställen häufig die Einrichtung getroffen worden ist, daß die Krippen der Quere des

Stalles nach gehen und zwischen je 2 Krippen ein Futtergang angebracht ist, welcher gleichzeitig dazu dient, das lange Heu und Stroh in Vertretung der Raufe aufzunehmen. Die Höhe des Krippenrandes beträgt 0,65 bis 0,75 Cm.; meistens findet man das Vieh mit Viehketten an den Krippen befestigt. Der Stall ist gepflastert und das Pflaster mit nur geringer Neigung versehen, da es namentlich für Kühe, die trächtig sind, nicht taugt, wenn sie nach hinten zu abhängig stehen, weil dadurch leicht ein Gebärmuttervorfall entstehen kann. Die Fronte des Viehstalles und die Eingänge sind am Westen gegen Norden oder Westen gerichtet; die Thüren zweckmäßig in einer Breite von nicht unter 1,7 M. — Eigenthümlich ist der Kuhstall in den Niederungen der Weichsel eingerichtet; die Kühe stehen dort in sogenannten Staken (etwa 7 Cm. dicken, platten Stäben, welche vom Nackenriegel bis in die Krippenbodenschwelle reichen) und zwischen denen die Kühe festgebunden werden. Dieselben sollen bewirken, daß die Kühe kein Futter aus der Krippe herauswerfen und auch die eine der anderen das Futter nicht fortraffen kann; es bleiben dort die Kühe den ganzen Winter hindurch an die bestimmte Stelle gefesselt. Für die Milchwirthschaft ist diese Art die reinlichste Haltung, welche es giebt, zumal der Dünger und die Jauche in einer, unmittelbar hinter den Thieren befindlichen Grube aufgefangen und täglich entfernt wird. Getränkt wird das Vieh aus in den Ställen befindlichen Brunnen. — Die Stände für mittelgroßes Vieh sollen etwa 2,3 M. lang und 1,1 bis 1,3 M. breit sein, für Jungvieh 2 M. lang und 1 M. breit; für einen Futtergang mit 2 Krippen rechnet man 1,8 bis 2, mit nur einer Krippe 1,1 bis 1,3 M. Breite; zur Breite des Ganges hinter dem Vieh 1,3 M. zwischen 2 Reihen Vieh 2 M.; für ein Absatzkalb werden 1,6 □M. Raum gerechnet.

### 3. Schafzucht.

Wie das Rindvieh das hauptsächlichste Nutzvieh der meisten kleineren Wirthschaften bildet, so finden wir im Schafe das hervorragendste Nutzthier vieler größeren Besitzungen und es wird sowohl durch Inzucht als auch durch Kreuzung auf die Veredlung der Schafe und den größeren Ertrag der Schäfereien hingewirkt.

Erzeugung von W o l l e einer= und F l e i s c h andererseits sind die beiden Richtungen, welche bei der Schafzucht befolgt werden. Im Allgemeinen fällt ein hoher Ertrag an Wolle mit großer Nutzbarkeit an Fleisch bei einer und derselben Rasse nicht zusammen, umsoweniger, je feiner die Wolle ist; wir finden also die größere Massen an Fleisch liefernden Schafe nicht als Träger

vorzüglicher Wolle und wiederum die Schafe mit feiner Wolle als schlechtere Fleischschafe vor. Wollreichthum mit Feinheit der Wolle vereint hat man durch Züchtung zwar erlangt, doch ist es nicht möglich, auch noch die Massenhaftigkeit an Fleisch damit zu vereinigen. Als Träger der feinsten Wolle sind die Merino's, als besonders vorzügliche Fleischschafe die englischen Southdowns (spr. Saußdauns) anzusehen. Von den ersteren zeichnen sich wiederum die Elektoralschafe durch höchste Feinheit, die Negrettischafe durch größeren Reichthum der Wolle aus. Unter den Schafen, welche neben Wollreichthum auch eine hohe Mastungsfähigkeit besitzen, ist das langwollige Merino-Kammwollschaf zu nennen. Außerdem giebt es verschiedene Arten Landschafe.

Die verschiedenen Benennungen der Schafe dem Geschlechte nach sind: für die männlichen Thiere: Bock, Widder, Stöhr; für die weiblichen: Mutterschaf; für die kastrirten männlichen: Hammel, Schöps. Dem Alter nach heißen die jungen Thiere bis zum vollendeten ersten Jahre: Bock-, Hammel- oder Mutterlamm; bis zum vollendeten zweiten Jahre: Jährlinge; bis zum dritten Jahre: Zeit-Böcke, Zeit-Hammel, Zeit-Schafe; und danach Böcke, Hammel, Mutterschafe. Die nicht mehr zur Zucht tauglichen, wegen Alters u. s. w. ausgesonderten Thiere nennt man Merzschafe oder Brackvieh. Von den jungen Bocklämmern, welche gemeinhin in gleicher Anzahl wie Mutterlämmer zur Welt kommen, läßt man nur die von den vorzüglichsten Eltern abstammenden als Böcke, die übrigen werden kastrirt und die in späteren Jahren nicht mehr tauglichen Böcke durch Abbinden der Samenstränge zu Hammeln gemacht und dann auch mit dem Namen Abbinder bezeichnet.

Die Zucht der Schafe geschieht durch die Paarung; diese kann sowohl durch Zulassung des Bockes aus der Hand, als auch durch sogenannte wilde Deckung erfolgen. Im ersteren Falle läßt man hitzige, weniger gute Böcke (sogenannte Probirböcke) welche mit einer die Vollziehung des Begattungsaktes verhindernden Schürze versehen sind, unter die Mutterschafe. Von den letzteren werden die brünstigen durch jene Böcke aufgesucht und durch den Schäfer herausgenommen und darauf dem für sie passenden, vorher verzeichneten Bock zugeführt. Der Tag des Bespringens wird in das Register, in welchem die Schafe nach der Nummer verzeichnet stehen, eingetragen. Bei der wilden Deckung werden die Schafe in kleine Haufen getheilt und der Bock unter sie gebracht, um sie nach Willkür zu bespringen. Die Zeit der Begattung ist für die Zuzucht von Winterlämmern von Anfang August bis Mitte October, für diejenige von Sommerlämmern von Anfang November

bis Mitte Januar. Zum ersten Male läßt man die Schafe im Alter von 2 bis 2½ Jahren bespringen; die Böcke gebraucht man meistens in demselben Alter und theilt jedem derselben 30 bis 60 Mütter zu. Die Brünstigkeit der Schafe nach dem Werfen tritt nach 6½ Monaten ein, dauert 1 bis 1½ Tage und kehrt nach 14 bis 21 Tagen wieder. Die Tragezeit eines Mutterschafes ist zwischen 21 und 22 Wochen (ungefähr 150 Tage). Die Geburt der Lämmer erheischt aufmerksame Abwartung, wird aber meistentheils ohne Hilfe von den Schafen durchgemacht. Doch ist es nöthig, die eben geborenen Lämmer nebst ihren Müttern in besondere kleine Verschläge (Kojen) zu bringen und darin ein Paar Tage zu belassen, um zu beobachten, ob das Lamm auch gut gesäugt wird und auch der etwa nothwendigen besseren Pflege der Mutter wegen. Den Müttern wird nach der Geburt der Lämmer die Wolle vom Euter abgeschoren oder abgezupft, um die Lämmer am Wollfressen zu behindern; auch giebt man nun den Schafen verschlagenes Saufen mit Schrot oder Oelkuchen, auf das Hundert Mütter etwa 12 Liter Gersten-, Roggen- oder Haferschrot oder 6 bis 10 Kg. Oelkuchen. Wenn ein Lamm seine Mutter verliert, so giebt man ihm ein anderes Schaf, welches vielleicht sein Lamm verloren, als Amme oder läßt es bei mehreren Müttern saugen, um es so mit der Zeit groß zu ziehen. Das Lamm wird nun gezeichnet und dies geschieht entweder durch in die Ohren gezwickte Kerben und Löcher, oder durch Tättowirzangen, vermittelst deren in die innere Ohrfläche durch einen Druck Zahlen und Buchstaben eingedrückt und unmittelbar danach mit einer, meistens blauen Farbe überrieben werden, oder auch durch Täfelchen, welche für Mutter und Lamm gleichlautende Zeichen tragen. Gleichzeitig wird dabei die Nummer und das Geschlecht des Lammes in's Stammregister eingetragen. Kennen sich Mutter und Lamm gegenseitig, so werden sie aus den Kojen in größere Verschläge gebracht, woselbst sich immer die Mutterschafe mit den jüngsten Lämmern befinden. Dort läßt man sie etwa 14 Tage und bringt sie dann wieder in größere Abtheilungen zusammen. Nun werden die Lämmer daran gewöhnt zum Theile selbst schon ihre Nahrung zu suchen, welche man ihnen in besonderen Abtheilungen und so, daß die Mütter nicht dazu kommen können, verabreicht und aus dem besten Heu und aus Körnern (Hafer, Erbsen oder auch Gerste) bestehen läßt; auch giebt man ihnen eine Lecke aus Steinsalz, welches an Stricken aufgehängt oder in die Raufen gelegt wird. Zum Saufen erhalten sie in besonderen Trögen verschlagenes Wasser. Nach Verlauf von 6 Wochen beginnt das Kastriren der nicht zur Zucht zu belassenden Bocklämmer; den Mutterlämmern

pflegt man den Schwanz abzuschneiden, jedoch nur soweit, daß die Geschlechtstheile desselben ganz verdeckt bleiben. Nach und nach werden die Lämmer seltener zu den Müttern zum Saugen gelassen: etwa in den ersten drei Wochen, nachdem sie die Kojen verlassen, viermal, in den zweiten 3 Wochen dreimal, in den dritten 3 Wochen zweimal und in den vierten 3 Wochen einmal, so daß sie nach etwa ¼ Jahr keine Muttermilch mehr erhalten. Bei Winterlämmern erfolgt dann in der Regel bald das Treiben auf die Weide, welche natürlich gesund und reichlich vorhanden sein muß, sollen die jungen Thiere gedeihen; auch giebt man deshalb oft und namentlich bei Sommerlämmern nebenher noch Körnerfutter.

Die Nutzung der Mutterschafe dehnt man selten über das achte Lebensjahr, nachdem sie höchstens 5 Lämmer geboren, aus; sie werden dann ausgemerzt und fett gemacht. Hammel, wenn sie gute Wollträger sind, benutzt man höchstens bis zum siebenten Jahre, da sie später schlecht fett zu bekommen sind und Böcke werden auch selten über 7 Jahre hinaus zum Sprunge verwendet. Das Ausmerzen der Schafe geschieht in der Regel einmal kurz vor der Schur, also etwa im Mai jeden Jahres, sodann aber auch zuweilen im Herste, um Merzvieh im Winter zu mästen; den ausgemerzten Thieren sucht man vor dem Verkaufe oder wenigstens vor der Abnahme noch die Wolle zu nehmen.

Das Alter der Schafe ist an den Zähnen erkennbar. Gewöhnlich bringt das Lamm 4, zuweilen alle 8 Schneidezähne des Unterkiefers mit zur Welt, oder die fehlenden wachsen in der nächsten Woche rasch nach. Außerdem hat das Schaf gleich dem Rind 24 Backenzähne, nämlich an jeder Seite jeden Kiefers 6 Stück. Im Alter von 1 bis 1½ Jahren wechselt das Jährlingsschaf die beiden mittelsten Schneidezähne gegen 2 breitere Schaufelzähne, im Alter von 2 bis 2½ Jahren das Zeitschaf die beiden danebenstehenden Milchzähne gegen abermals 2 Schaufelzähne und heißt nun auch Vierschaufler; im Alter von 3 bis 3½ Jahren verliert das Schaf die beiden danebenstehenden Milchzähne, erhält dafür wieder 2 Schaufelzähne und heißt Sechsschaufler und endlich, 4½ Jahre nach der Geburt wechselt es die beiden äußersten Milchzähne gegen wieder 2 Schaufelzähne ein, hat nun 8 Schaufelzähne und heißt vollzahnig. Bei sehr guter Fütterung kann der ganze Zahnwechsel auch wohl früher beendet sein, bei schlechter Haltung später. Nach dem 6ten Jahre beginnen die Schaufelzähne in derselben Reihenfolge, wie sie gekommen sind, wieder auszufallen und werden nach und nach schwärzlich und abgenutzt.

Die Fütterung der Schafe zerfällt, gleich der des Rindviehes, in Sommer- und Winterfütterung, erstere wieder

in Weide- und Sommerstallfütterung, welche letztere aber nur sehr selten betrieben wird, da der Weidegang für die Schafhaltung in jeder Beziehung das zweckdienlichste ist.

Für den Weidegang der Schafe eignen sich am besten Ländereien in hügeliger Lage mit durchlässigem Untergrunde; nasse, tiefe oder ganz sumpfige Weiden sind untauglich für Schafe und ziehen die meisten Krankheiten und im nächsten Frühjahr spätestens gemeinhin den Verlust der Schafe nach sich, weshalb auch das Hüten der Schafe in Wiesen gefährlich und nur für Merzvieh und die von Jugend auf daran gewöhnten unveredelten Landschafe angänglich ist. Wie nützlich das Beweiden der Brache und des Ackers überhaupt für den Ackerbau ist, sehen wir an den Erträgen, welche wir nach einer ein- oder mehrjährigen Beweidung und nachfolgenden Brachebearbeitung eines Ackers erlangen. Es pflegt dabei eine zweijährige Beweidung, namentlich durch Schafe eine gewöhnliche Düngung zu ersetzen, ja insofern zu übertreffen, als nach der Beweidung der Boden stets bedeutend mürber beim Ackern ist. Die Schafweide wird am besten durch Klee- und Gräsermischungen erzeugt, welche für die Schafe überaus gesunde Nahrung liefern. Auf Kleefeldern ist das Hüten der Schafe und des Rindviehes nur insofern gefährlich, als Schafe und Vieh, sobald sie noch im Thau oder bei feuchter, gewitterschwüler Luft auf Klee gehütet werden, sehr leicht dem Aufblähen ausgesetzt sind, welches unter Umständen große Verluste nach sich ziehen kann. Sonstige für das Weiden der Schafe zu befolgende Vorschriften sind: weder zu frühes Aus- noch zu spätes Heimtreiben der Schafe; bei nassem Wetter ein Strohfutter vor dem Austreiben oder bei anhaltendem Regen vollständige Stallfütterung; die Schafe müssen immer Raum genug zum Fressen haben und nicht zu enge auf Haufen stehen; sumpfige, quellige Stellen sind womöglich zu vermeiden, namentlich mit tragenden Thieren; vor augenscheinlich entstehendem Gewitter oder Regen ist die Heerde in's Trockene zu bringen, namentlich vor der Schur im Frühjahr, da eine Durchnässung namentlich der Gesundheit der Thiere, aber auch der Wolle (wegen des Verfilzens derselben) schädlich ist; das Treiben der Schafe in Staub und Hitze muß, womöglich garnicht, oder doch nur sehr langsam geschehen.

Bei der Sommerstallfütterung ist für verschiedene, grün zu fütternde Pflanzen, als: Klee, Luzerne, Wicken, Spergel, Laub, gleichzeitig aber auch dafür zu sorgen, daß hinlänglich Trockenfutter vorhanden sei, weil den Schafen täglich mindestens ein Futter an Stroh des Morgens gegeben werden muß. Der Bedarf an Grünfutter ist für ein Schaf auf täglich 5 bis 6 Kg. zu veranschlagen. Für gutes, reines Wasser zur Tränke und für reichliches Streustroh ist ebenfalls zu sorgen.

Auf den Zustand der Haut und der in ihr wurzelnden Wolle haben sowohl die Nahrung als auch äußere Eindrücke Einfluß. Zu wässerige und geringe Nahrung giebt wenig und schlaffe Wolle, zu mastige verringert die Feinheit und giebt zähen Fettschweiß; es ist daher anzurathen, bei dem Zweck auf Wollerzeugung eine mäßig gute und nur bei der Fleischproduction mastige Fütterung zuzulassen.

Zur Winterfütterung rechnet man bei den Schafen 1/60 oder 1 2/3% ihres lebenden Gewichts in Heu oder Heuwerth an Erhaltungsfutter, bei welchem aber nur das Leben gefristet wird; das 1½fache dieses Erhaltungfutters, also 2½%, genügt aber, die Thiere in gutem Zustande, bei gewöhnlichem Wollwuchse, zu erhalten; es macht dies auf das Stück mittlerer Gattung täglich 1 Kg. Heuwerth. Für größere Thiere oder gar Mastschafe steigt natürlich die Masse an Futter.

Emil Wolff schreibt für 500 Kg. Lebendgewicht verschieden zusammengesetzte Futterrationen (Futtermaße) vor, welche als Beharrungsfutter für Schafe von ca. 37,5 Kg. Lebendgewicht auf 1¼ Kg. täglich Heuwerth auf das Stück zurückzuführen sind. Für etwa 13 Schafe betrüge also das tägliche Erhaltungsfutter: 4½ Kg. Kleuheu, 7 Kg. Weizenstroh und 1½ Kg. (12 Liter) Kartoffeln; oder: 6 Kg. Grummet, 5 Kg. Erbsenstroh und 3¾ Kg. Weizenstroh; oder: 7½ Kg. Wiesenheu, 1¾ Kg. Kleeheu und 6 Kg. Haferstroh; oder: 9½ Kg. Gerstenstroh, 2½ Kg. Kleeheu, 20 Kg. Runkelrüben und ½ Kg. Rapskuchen u. s. w. — Für Mastschafe jeder Rasse stellt sich das Futtermaß auf etwa 2 Kg. Heuwerth täglich heraus.

Die gewöhnlichen Futtermittel für die Winterfütterung der Schafe sind: Wiesen- und Klee-Heu und Grummet, Lupinenheu, alle Sorten Stroh und in Ermangelung von Heu Kartoffeln, Oelkuchen, Schrot im Gemenge mit Strohhäcksel. Die Mütter und Lämmer werden in der Regel etwas besser als die Hammel gefüttert und namentlich in der Lammzeit bekommen die Mütter Schrot und Oelkuchen nebenher und womöglich zwei Futter an Heu, statt des sonst üblichen einen. Eine tägliche 3- bis höchstens 5malige Fütterung (letztere bei Mutterschafen) genügt. Die Tränke wird bei feinen Wollschafen im Stalle mit etwas verschlagenem Wasser verabreicht; öftere Salzgaben oder in den Raufen befindliches Steinsalz zur Lecke sind nothwendig. Zur Erhaltung der Gesundheit giebt man den Schafen auch verschiedene in zerhackten oder gepulverten Zustand versetzte Kräuter (Wermuth, Kamillen 2c.), mit Wachholderbeeren und Salz vermischt, ab und zu (auf 100 Stück 1 bis 2½ Liter der Mischung) ein. Während der Fütterung werden die Schafe, um ein Drängen nach den zuerst mit Futter besteckten Raufen

zu vermeiden, ein schnelleres Aufstecken des Futters zu ermöglichen und auch, um den Schafen die zuträgliche frische Luft zuzuweisen, aus dem Stalle getrieben und eine Zeitlang in einem, aus leichten Zäunen geformten Verschlage auf dem Hofe belassen. Ein Theilen in einzelne Haufen im Stalle sowohl dem Geschlechte als der Stärke und dem Alter der Schafe nach ist nothwendig.

Bei der Schafzucht sind außer dem gesagten zu berücksichtigen: die Schafwäsche und die Wollschur. Zur Wäsche kleinerer Haufen genügt in der Regel ein Bottich, um welchen herum einige Leute, 2 bis 3 für jedes im Wasser befindliche Schaf, stehen, welche mit der Hand durch Reiben den Schmuz aus der Wolle entfernen. Größere Heerden werden Tages vor der eigentlichen Wäsche am Abende geweicht, d. h. ins Wasser geworfen und müssen in demselben eine Strecke weit schwimmen. Weiches Wasser, welches ein festes Bette und eine Tiefe von mindestens 2 Meter an der Stelle, an welcher die Schafe hineingeworfen werden, hat, ist das geeignetste zur Wäsche. Diese selbst wird nun auf verschiedene Weise vollführt: entweder durch die Handwäsche, bei welcher die Leute im Wasser stehen oder auf besonders hergerichteten Brücken liegend das Waschen verrichten oder durch das (auch mit der Handwäsche vereinigte) Schwemmen, welches mit Hilfe von Führern (welche mittelst eines Hakens den Kopf der Schafe über Wasser halten und auf dazu hergerichteten Stegen gehend, die Schafe durch eine Wasserstrecke hindurch geleiten) geschieht; oder durch die Sturzwäsche, bei welcher die Schafe unter einen aus einer Rinne geleiteten Wassersturz gehalten und durch Hin- und Herdrehen auf allen Seiten durch das herabstürzende Wasser gewaschen werden; oder durch Sprungwäsche, bei welcher durch öfter wiederholtes Herabspringen der Schafe von einem hohen Stande in tiefes Wasser eine gute und wenig kostende Reinigung der Wolle erzielt wird; oder durch Spritzwäsche, welche mit Hilfe von Spritzen ausgeführt wird. Natürlich muß bei jeder Art von Wäsche große Vorsicht beobachtet werden, damit, was leicht geschehen kann, die Schafe nicht durch zu langen Aufenthalt im und besonders unter Wasser hinfällig werden. Die gewaschenen Thiere werden nun durch Abdrücken möglichst vom Wasser befreit und zum Trocknen der Luft und Sonne ausgesetzt. Die Nähe von Weideplätzen an dem Orte des Waschens ist dabei erwünscht, ebenso mäßiges Wehen der Luft und nicht zu heißer Sonnenschein, welche die Reinheit und Weichheit der Wolle sehr begünstigen. Staub muß vermieden werden und die gewaschenen Schafe müssen bei sehr reichlicher Streu einen geräumigen Stall haben. In letzterer

Zeit gewinnt das Schwarz-Scheeren der Schafe, um diese zu schonen, an Ausdehnung.

Die Schafschur geschieht am Besten auf einer Tenne mit erhöhten Bänken, auf denen Scheerer und Schafe sich befinden. Wo nicht im Schafstalle eine Schurtenne angebracht ist, werden die Schafe, welche geschoren werden sollen, in einem Scheunenfache zum Herausgreifen untergebracht. Auf recht glattes Scheeren, dadurch bewirkt, daß nur stets ein schmaler Schnitt genommen wird, auf das Erhalten des ganzen Vließes im Zusammenhange und darauf, daß die Schafe vor Schnittwunden bewahrt bleiben, kommt es hauptsächlich an; Uebung macht bei einiger Geschicklichkeit auch hier den Meister. Die Wolle vom Kopfe, dem Schwanze, den Füßen wird besonders gesammelt und unter der Benennung: „Locken" verpackt. Die Vließe werden ausgeschüttelt und 2 bis 3, die Schnittseite nach unten, aufeinandergelegt, von den Seiten eingeschlagen, kurze abgetrennte Theile beigepackt, zusammengewickelt und mit Wollbindfaden mäßig fest beschnürt, wonach diese Wickel in Säcke verpackt und an trockenen Orten bis zur Abfuhr untergebracht werden.

Die gewöhnliche Zeit der Schafwäsche und Wollschur ist Ende Mai bis Ende Juni. Die Landschafe scheert man meistens zweimal, Ende April oder Anfangs Mai und Mitte bis Ende September. Es ist dies zweimalige Scheeren durchaus vortheilhaft, da bei der längeren Wolle der gemeinen Schafe, wollte man dieselbe nur einmal abnehmen, leicht größere Verluste durch Verlieren an Wolle 2c. entstehen würden.

Die Eigenschaften der Wolle beziehen sich auf Gestalt und Form (den Charakter) des Wollhaars, auf dessen Feinheit oder Grobheit, Festigkeit und Stärke oder Kraftlosigkeit, Geschmeidigkeit und Elastizität (Spannkraft) oder Schlaffheit, Sanftheit oder Sprödigkeit, Glanz einer- und Mattigkeit andrerseits. Die Verbindung vieler Strähnchen Wolle, von denen jedes einzelne aus der Vereinigung mehrerer gekräuselter Wollhaare hervorgegangen ist, heißt der Stapelbau der Wolle. Je mehr diese Strähnchen an einander gedrängt stehen und je gleichmäßiger diese ihre Dichtigkeit und Länge an den einzelnen Körpertheilen: Kopf, Hals, Widerrist, Blatt, Rücken, Hinterschenkel, Bauch und Seite ist, desto schöner und ausgeglichener ist der Stapel.

Der Ertrag an Wolle ist so verschieden wie die Rasse der Schafe, deren Alters- und Geschlechtsklassen, zum Theil auch die Fütterung und es läßt sich darüber nichts Genaues sagen.

Der Schafstall muß trocken und luftig, mit der Fronte gegen Mittag gerichtet sein, breite Doppelthüren (für große

Heerden) müssen hineinführen, theils um das Aus- und Eintreiben zu erleichtern, theils um die Düngerwagen gleich in den Ställen beladen zu können. Die angemessene Höhe des Stalles von der Plinte (der Oberkante des Fundaments) bis zur Oberkante der Balken ist 3 bis 4, die Tiefe des Stalles nicht unter 10 Meter, die Höhe der Einfahrten 2,7 bis 3, die Weite derselben 3 bis 3,3 Meter. Für jedes Schaf rechnet man einschließlich der jungen, bei den Müttern befindlichen Lämmern 0,8 bis 1 Q.-Meter Raum. Die Decken des Stalles müssen einen Estrich haben, damit das darauf zu beherbergende Futter 2c. nicht verderbe, auch ist es gut, Dunströhren aus dem Stalle zum Dache hinaus zu leiten.

## 4. Schweinezucht.

Der Zweck der Schweinezucht ist zunächst Vermehrung der Schweine, um sowohl durch Verkauf der Schweine im gewöhnlichen oder gemästeten Zustande und der Ferkel Nutzen und Gewinn zu erzielen, sodann aber auch, um den eigenen Bedarf an Schweinefleisch zu decken und die in jeder Wirthschaft vorkommenden Abgänge, die anders, als durch Verabreichung an Schweine nicht verwerthet werden können, durch dieselben zu verfüttern. — Für große und kleine Wirthschaften läßt sich die Schweinezucht ohne viele Kosten und bauliche Einrichtungen vortheilhaft betreiben; für den kleinen Besitzer ist das Halten einer Sau gleich vortheilhaft wie auf großen Gütern die Haltung mehrerer, auf dem Lande aber wegen der Verwerthung der Abfälle aus Feld und Küche das Halten von Schweinen überhaupt nothwendig.

Bei den Schweinen wird nur eine Richtung in der Zucht verfolgt, diejenige nämlich auf möglichst viel Fleisch und Fett und nebenbei auch wohl noch auf Fruchtbarkeit der Zuchtschweine. Die letztere Eigenschaft ist wohl, in einzelnen Thieren wenigstens, bei allen Rassen vertreten, nicht so die einer großen Erzeugung von Fett und Fleisch nach einer und derselben Fütterung. Schnelles Wachsthum und Mastfähigkeit sind bei den jungen Schweinen, welche einen langgestreckten Leib, breiten Rücken, kleinen Kopf und kurze Beine haben, besonders zu finden.

Bei keiner Zucht führt die Kreuzung der Rassen so schnell zu befriedigenden Ergebnissen, als bei der Schweinezucht und ebenso ist bei derselben durch starke Fütterung und gute Wartung leichter eine schnelle Vergrößerung der Rasse möglich als bei den anderen Hausthieren.

Was Mastfähigkeit betrifft, so sind die bei uns schon heimisch gewordenen Rassen der englischen und in geringerem Grade die der ungarischen Schweine die besten; die Kreuzungen

von Ebern dieser Rassen mit Säuen der Landschläge haben gute Ergebnisse geliefert. Hochbeinige Thiere mit schmalem Rücken und Leib sind die schlechtesten; bei einem und demselben Futter erreichen jene als gut genannte Rassen fast nach einem Jahre dieselbe Ausbildung, zu welcher schlechtere Rassen zwei Jahre und mehr gebrauchen.

Das männliche Schwein heißt: Eber, Keuler, Hauer, — verschnitten: Borg; das weibliche: Sau, Bache, — verschnitten: Nonne; das junge Schwein: Ferkel, Frischling, im Alter bis 6 Wochen auch Saugeferkel, bis 8 Wochen: Spannferkel; das zur Mastung bestimmte: Mastschwein; die nicht zur Zucht gebrauchten, für spätere Mastung aufgehobenen Schweine heißen: Faselschweine.

Das Schwein hat in jedem Kiefer 6 Schneide- und 12 bis 14 Backenzähne, im Ganzen 36 bis 40 Zähne außer den zwischen Schneide- und Backenzähnen befindlichen 4 Hauern. Der Zahnwechsel geht unregelmäßig, vom Ende des ersten bis zum dritten Jahre vor sich und ist aus ihm nicht mit Bestimmtheit auf das Alter zu schließen.

Im Alter von einem Jahr können die weiblichen Schweine von schnellwüchsigen Rassen schon zum Eber gebracht werden, von langsamer sich entwickelnden Rassen aber erst mit 1½ Jahren; in demselben Alter ist auch der Eber zu benutzen. Die Säue tragen etwas über 17 Wochen (120 Tage) und werfen in der Regel 2 mal jährlich; man läßt sie im November oder Ende Oktober und im Mai bis Anfang Juni zum Eber, da die im März und September geborenen Ferkel in der Regel am leichtesten verkäuflich sind. Die Brünstigkeit der Säue tritt 5 bis 6 Wochen nach dem Werfen ein und kehrt bei Nichtbefruchtung in 3 bis 4 Wochen wieder, jedesmal 30 bis 40 Stunden andauernd. Die Fruchtbarkeit der Säue ist sehr verschieden und 16 Stück Ferkel auf einen Wurf kommen öfters vor, im Durchschnitt sind aber nicht mehr als 14 Stück in 2 Würfen jährlich von einer Sau zu rechnen, da die Sterblichkeit unter den Ferkeln auch groß ist. — Die Säue benutzt man etwa 4, die Eber selten über 2 Jahre zur Zucht. — Beim Werfen der Säue ist zu beobachten, daß die Streu nicht aus langem Stroh bestehe, weil die Ferkel sich darin leicht verwickeln und ein Erdrücken auch leichter möglich ist; auch muß man während des Werfens die Ferkel der Sau fortnehmen, bis alle geboren sind und sie ihr erst wiedergeben, wenn auch die Nachgeburt schon fort ist, die in der Regel bald folgt. Dieselbe muß gleich entfernt werden, damit sie nicht von der Sau gefressen und diese durch den Genuß der Nachgeburt auch zum Fressen der Ferkel angereizt werde. Man sucht nun

die Sau durch leises Kratzen am Unterleibe zu bewegen, daß sie sich lege und nun legt man die Ferkel nach und nach an die Zitzen, die schwächsten nach der Brust zu, weil in den vorderen Zitzen erfahrungsmäßig mehr Milch, wie in den hinteren ist und auf diese Weise die Ferkel eines Wurfs nach einiger Zeit in Größe und Zustand möglichst übereinstimmen. Bei sehr schweren Säuen empfiehlt es sich in den ersten Wochen nach dem Werfen des Nachts eine Laterne im Stalle brennen zu lassen, damit die Sau beim Niederlegen keine Ferkel erdrücke.

Nachdem man von den jungen Ferkeln die gesundesten und stärksten zur Zucht ausgewählt, werden die übrigen am besten noch während der Saugezeit im Alter von etwa 4 Wochen kastrirt. Nach Verlauf von 3 Wochen seit der Geburt erhalten die kleinen Ferkel schon etwas zu fressen und zu saufen und können im Alter von 4—6 Wochen schon ganz entwöhnt werden, wenn man ihnen nur vor und nach der Entwöhnung reichlich Milch giebt. Sie müssen 4- bis 5mal täglich gefüttert, das Futter ihnen nur immer in kleinen Gaben und am gedeihlichsten suppenförmig und lauwarm gereicht werden. Grünfutter, kurz geschnitten, mit Spreu vermengt, bebrüht, ist ein gutes Futter; daneben etwas Milch und Gerste. Nach und nach entzieht man zuerst die Milch und später auch die Körner und giebt, was da ist; bei einem Winterfutter von gekochten Kartoffeln, Wrucken, Rüben, etwas Schrot von Hintergetreide, Kleien und Küchenabgängan, unter Hinzuthun von etwas Salz ins Saufen, sind die Schweine gut durchzufüttern.

Die Schweinemastung wird meistentheils mit Kartoffeln, Rüben 2c. und Getreide bewirkt. Das Getreide giebt man roh, gequellt, geschrotet oder gekocht; die Kartoffeln und andere Wurzelgewächse gekocht oder gedämpft. Bei der Fütterung roher Körner muß man wenig und oft geben und viel Saufen dazu; gequellt wollen die Schweine die Körner nicht sehr begierig fressen. Dagegen lieben sie das gekochte, ihnen lauwarm zu gebende Getreide sehr und verdauen dasselbe recht gut; ebenso füttert Schrot nächst den gekochten Körnern am besten in breiartig eingerührter Form. Nebenbei giebt man noch etwas rohe Körner, welche die Freßlust vermehren; vermindert sich diese, so hilft eine Hand voll in starker Salzlösung 12 Stunden lang eingequellten Hafers wieder zum Appetit. — Beim Betriebe von Brauereien sind Bierträber, bei demjenigen von Brennereien Schlempe, ferner auch noch die Waldmast in Eichen- und Buchenwäldern als Mastungsmittel anzuführen. Alle diese Fütterungsarten müssen aber, wenigstens in den letzten Wochen der Mast durch Getreideschrot vervollständigt werden. Die beste Zeit für die Schweinemästung ist der Herbst

bei einer Dauer von 12 bis 14 Wochen. Als Beförderungsmittel zur Mast ist ein zweimaliger Aderlaß durch Einschnitt in die Ohren oder Abschneiden der Schwanzspitze, einmal zu Anfang, dann in der Mitte der Mastzeit wegen der dadurch zu bewirkenden Ruhe der Schweine zu empfehlen. Auch gegen das Brünstigwerden der zur Mast verwendeten unverschnittenen Säue schützt ein Aderlaß. Ebenso kann durch Zulassen der Säue zum Eber, jedoch erst inmitten der Mastzeit, der Begattungstrieb beseitigt werden. — In der ersten Zeit der Mast giebt man übrigens mehr den Magen erweiterndes, umfangreiches Futter und recht viel, um die Mastung in möglichst kurzer Zeit zu vollenden.

### 5. Federviehzucht.

So wenig vortheilhaft die Federviehzucht in der Regel angesehen wird, ist ihr Betrieb doch bei einer gut gewählten Rasse und einigermaßen gutem Futter wenigstens in Bezug auf die Hühnerzucht immer mit einigem Nutzen verbunden, wie dies genaue Ermittelungen in neuerer Zeit dargethan haben. (S. landw. Dorfzeitung 1867 Nr. 17, 18.) Eine gute Sorte von Hühnern, in der Wirthschaft angemessener Menge gehalten und gut gefüttert, wird den für die Hauswirthschaft unentbehrlichen Bedarf an Eiern, Federn und außerdem noch das kräftig nährende Fleisch nicht zu theuer hergeben und da, wo die Oertlichkeit eine hohe Verwerthung der Eier und des Geflügels zuläßt, selbst einen hohen Reinertrag abwerfen. — Die Truthühner-, Enten- und Gänsezucht sind weniger vortheilhaft und letztere namentlich bedarf des Vorhandenseins von Wasserstücken und geeigneter Weide, um mit Erfolg betrieben werden zu können.

Je besser die Nahrung der Hühner (aus Hafer, Gerste, Buchweizen, gekochten Kartoffeln und Abfällen aus Küche und Scheune bestehend) ist, desto früher und häufiger legen sie; ein Zuviel ist jedoch nicht nur kostspielig, sondern auch insofern nachtheilig, als es die Hühner faul zum Suchen von Insekten und Würmern macht. Reines Wasser zum Saufen und ein warmer Stall im Winter sind nöthig; letzterer, damit die Hühner zeitig im Winter zu legen beginnen. Kalte Ställe erwärmt man durch Hereinbringen von Pferdedünger in einer Schicht von 1 Fuß Höhe; denselben bedeckt man der Reinlichkeit wegen mit Brettern, bringt ihn auch öfter hinaus und ersetzt ihn durch frischen. Gut gehaltene Hühner beginnen im Februar zu legen, hören damit in der Mauserzeit (September und Oktober) auf und legen oft noch im November bis zum Beginn größerer Kälte wieder. Junge Hühner legen oft schon im Alter von 5 Monaten die ersten Eier. Es ist darauf zu achten, daß die Hühner die Eier nicht fort-

legen; geschieht dies dennoch, so muß man, um den Ort des Nestes zu erfahren, den Legedarm des Huhnes mit Salz einreiben, was der Henne einen solchen Reiz zum Legen verursacht, daß sie gleich eilig zum Neste läuft. Durch hitziges Futter (gekochte Gerste, Nessel- oder Hanfsamen) bewirkt man auch im Winter bei warm gesetzten, jungen Hennen das Eierlegen; das Jahr hindurch legt eine Henne 90 bis 130 Eier. — Zum Brüten bringt man 2- bis 4jährige, nicht wilde Hühner, an einen stillen Ort und legt ihnen 15 bis 18 Eier unter, welche sie in 20 bis 22 Tagen ausbrüten, während man sie in der Nähe des Nestes füttert. Die Küchlein durchbrechen dann die Schale, schlüpfen aus und werden zuerst mit gehackten Eiern und Grünem, später mit Grütze, Quarg u. s. w. gefüttert. Nach 2 Monaten verläßt die Henne die Küchlein und diese werden mit Körnern ꝛc. ernährt, die jungen Hähnchen darunter werden im Alter von 12 Wochen durch Herausnahme der Hoden zu Kapaunen, die Hühnchen durch Entfernung der Mutter aus dem Legedarm (bei uns nicht gebräuchlich) zu Poularden gemacht. Auf 12 bis 20 Hühner rechnet man 1 Hahn. An Futter würde 1 Huhn, das nicht auch selbst sein Futter suchen hilft, wenn es gut ernährt wird, jährlich 70 Liter Gerste gebrauchen.

Die Truthühner sind sehr weichlich, bedürfen eines sehr trockenen, warmen und reinlichen Stalles und müssen in der ersten Jugend bei ähnlichem Futter, wie es die jungen Hühner erhalten, sehr in Acht genommen werden, weshalb ihre Zucht auch nur im Großen einigermaßen lohnend sein kann, um ihnen die beständige Wartung durch eine besonders dazu angestellte Person zuzuweisen. Sie brüten 26 bis 29 Tage und sind zur Zucht 4 bis 5 Jahre tauglich. Nach der ersten Heuernte weidet man sie auf trocken belegenen Wiesen, wo sie den Heuschrecken eifrig nachstellen. Auf 1 Schock junger Truthühner rechnet Rothe 4 Hektl. Gerste und 4 Hektl. Kartoffeln (am besten gekocht und die Gerste geschrotet), also etwa 6 bis 7 Liter jeden Futters das Stück; auf 8 Hühner wird 1 Hahn gerechnet und den Hennen zum Brüten 1 Mandel Eier untergelegt.

Die Enten sind da, wo viel Wasser vorhanden, mit den geringsten Kosten zu züchten, da sie diesem Elemente den größten Theil der nöthigen Nahrung an Meerlinsen, Laich von Fröschen und Fischen und diese selbst entnehmen und nur in der ersten Jugend und während des Winters Fütterung und Abwartung verlangen. Da, wo nicht Wasserstücke zu ihrem Aufenthalt vorhanden sind, ist ihre Haltung und Aufzucht immer kostspielig, da sie stets hungrig sind, trotzdem sie auch auf dem Lande Schnecken, Würmer, Engerlinge u. s. w. verzehren. Für 10 bis

12 Enten ist ein Enterich hinreichend. Die Ente fängt im März an Eier zu legen und muß während dieser Zeit beobachtet werden, damit sie die Eier nicht fortlegt; nachdem sie etwa 2 Mandel gelegt hat, bekommt sie Neigung zum Brüten. Wird ihr dieses nicht gestattet, so fängt sie noch einmal zu legen an und kann so in einem Jahre 60 bis 80 Eier legen. Die Brütezeit dauert 28 Tage, doch sind Enten zu ungeduldig dabei und pflegen nur auf fortgelegten Eiern auszuharren, man läßt daher lieber Hühner die Enteneier ausbrüten und legt ihnen 12 Stück unter. Die ausgebrüteten Enten hält man an einem warmen Orte und füttert sie mit zerhackten Eiern mit Wasser befeuchtet oder mit Quarg und angefeuchtetem Schrot und Kleien, später gekochten Kartoffeln, Leinspreu u. s. w. Gehen sie erst an's Wasser, so füttert man sie nur Morgens und Abends noch. Die Mästung ist zwar auch während freien Umhergehens der Enten, besser aber wenn sie eingesperrt bleiben, zu bewirken.

Die Gänse werden sowohl wegen ihres Fleisches und Fettes, als auch wegen der Federn gezogen, welche desto schöner sind, je besser die Nahrung. Eine gut gehaltene Gans giebt jährlich, wenn sie 4 Mal gerupft wird, 1/2 bis 3/4 Kg. Federn. Nur wo Wasser und Grasweide vorhanden, sind die Gänse vortheilhaft zu züchten, immer aber ist ihre Aufzucht kostspielig, da Gänse sehr gefräßig sind und auf den Weideplätzen, welche sie begangen haben, anderes Vieh nicht fressen mag. Um 1 Schock Gänse zu erziehen, rechnet Brieger einen Gänserich und 8 Gänse über Winter zu halten, die 6 Hektl. Hafer verzehren. Einer Gans werden 12 bis 15 Eier in einem besonderen Neste untergelegt und ihr während des Brütens Fressen und Saufen so nahe gestellt, daß sie dieselben vom Neste aus langen kann. Sie brütet 28 bis 33 Tage und bringt im Durchschnitt 10 Junge aus, von denen indessen der dritte Theil bei der Aufzucht noch abgeht. Die jungen Gänse werden mit gehackten Eiern und allerlei Grünem, später mit gekochten Kartoffeln und Körnern gefüttert und kommen nebenbei auf die Weide, müssen aber Anfangs gegen kaltes und nasses Wetter und gegen Thau geschützt werden. Das Rupfen der jungen Gänse hemmt ihre Ausbildung sehr und man sollte sie daher nicht überall, sondern nur an der Brust rupfen. Zur Mastung bringt man die Gänse in enge Stallungen, oder auch, was wegen der Federnutzung besser ist, in einen im Wasser befindlichen Verschlag, an welchem außerhalb ein Trog zum Einschütten des Futters befindlich ist, in den sie durch ein Holzgitter die Köpfe hineinstecken können und vor welchem Gitter innerhalb ein Brett fest angebracht ist, auf das die Gänse sich zum Fressen hinaufbegeben. Das Mastgetreide wird in Wasser, in welches Sand oder Asche und

Kohlenpulver (welch letzteres nach Liebig eine große Ausbildung der Leber bewirkt) hineingeschüttet werden, gegeben. Die beste Mastzeit fällt in den Oktober, nachdem die Stoppelfelder von den Gänsen abgesucht worden sind und wählt man junge, noch nicht jährige Gänse zur Mast. Das Rupfen kurz vor der Mastung ist unvortheilhaft. Man rechnet in unserer Provinz zur guten Mastung einer Gans 3/4 Schffl. Hafer oder 10 Metzen Buchweizen.

Die Tauben kosten zwar nicht sehr viel, richten aber vielen Schaden durch Wegfressen des Saatgetreides von den Feldern an, während welcher Zeit man sie daher im Schlage füttern sollte; andererseits lesen sie auch Unkrautgesäme auf und gewähren so einigen Nutzen. Sie liefern im Durchschnitt jährlich 3 Paar Junge, brüten 17 bis 19 Tage und ernähren die Jungen durch Zutragen sämmtlichen Futters, bis dieselben im Alter von 5 Wochen sich selbst ernähren.

### 6. Bienenzucht.

Die Bienenzucht gehört nur im weiteren Sinne zur Landwirthschaft und wird hier daher auch nur im Allgemeinen berücksichtigt werden. Sie gewährt blos Vortheile, wo eine unverdrossene, beständige Aufsicht und sorgsame Pflege des Bienenzüchters ihr zur Seite steht, wo eine günstige Lage des Orts in Bezug auf den Pflanzenreichthum und ein guter Stand zur Aufstellung der Bienenstöcke vorhanden sind.

Die Nähe von Waldungen, besonders Tannenwaldungen, Haidekrautflächen, weißen Kleefeldern, Raps-, Wicken- und Esparsette-Aeckern, großen Gärten, Lindenalleen u. s. w. begünstigen die Bienenzucht ungemein. Doch darf die Gegend im Allgemeinen rauhen und starken Winden nicht ausgesetzt sein und die für die Nahrung günstigen Blumen und Blüthen 2c. müssen in nicht zu weiter Entfernnng vom Bienenstande liegen; auch Wasser, am besten von Bächen, muß nahe sein.

Der Bienenstand ist an einem solchen Platze einzurichten, wo Wärme und Trockenheit, Windstille und Bewahrung vor Störung, also Ruhe vorhanden sind. Gegen Südost ist die geeignetste Stellung in nicht zu sonniger Lage, womöglich auf erhöhtem Gerüst (3 bis 4 Fuß vom Boden) auf Rasenplätzen mit freiem Raum vor den Fluglöchern, damit die Bienen ungehinderten Ein- und Ausflug haben. Staub und Rauch sind ihnen sehr lästig und auch danach muß man sich bei Einrichtung des Standes richten.

Zu Wohnungen der Bienen hat man Körbe (Bienenstöcke) aus Stroh, Binsen, Schilf oder Weiden geflochten, oder Beuten, aus ausgehöhlten Baumstämmen bestehend, oder

Bienenhäuschen für 8 und mehr Völker in Kastenform eingerichtet. Die Beuten sind entweder stehend oder liegend und erhalten 2 und mehr Abtheilungen. Zu Untersätzen unter die Körbe dienen entweder aus Brettern geformte, viereckige Kasten oder aus Stroh u. s. w. geflochtene, etwa 20 Cm. hohe Ringe (Magazine).

Zur Ernährung der Bienen im Winter dienen Honig, Zuckerwasser, Kandis (Zuckerkant), Birkensaft; die Flüssigkeiten werden in einen Teller oder kleinen Holztrog gefüllt und mit Rohr- oder Holzsplittern belegt, um die trinkenden Bienen zu tragen.

Die Ueberwinterung geschieht entweder auf dem geschützten Stande oder durch Vergraben in Erde, welch Letzteres aber sehr sorgfältig vorgenommmen werden muß, damit sich weder Moder bildet, noch Mäuse zu den Stöcken kommen.

Der Zweck der Bienenzucht ist die Gewinnung von Honig und Wachs; beides gewinnt man durch Ausschneiden aus den Stöcken (Bienenbrecher), wobei man ihnen den zu ihrer Winternahrung für entbehrlich zu erachtenden Honig in den Waben fortschneidet. Zum Auslassen des Honigs aus den Waben und Pressen des Wachses bedient man sich in neuester Zeit eines mittelst des Dampfes aus einem gewöhnlichen Kochofen arbeitenden Apparates von L. Gerster. (V. d. M. im Schlößli zu Bern in der Schweiz), welcher 21 Mk. kostet, mit dessen Hilfe man aber in einem Tage 200 bis 250 Kg. Honig auslassen kann, ohne irgend welche Schmiererei dabei zu haben. (S. landw. Dorfztg. 1867 Nr. 24.)

## VII. Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

Die mit der Landwirthschaft verbundenen Nebengewerbe sind: Butter- und Käsebereitung, Verarbeitung von Flachs und Hanf, Stärke- und Zuckerbereitung, Bierbrauerei, Brantweinbrennerei und außerdem wenn auch unabhängig von der Landwirthschaft, die Ziegel-, Kalk- und Gipsbrennerei und die Torfgräberei.

### 1. Butter- und Käsebereitung.

Zur Butter- und Käsebereitung wird hauptsächlich die Milch der Kühe verwendet, seltener die der Ziegen oder der Schafe. Alle thierische Milch besteht aus einer Auflösung von Käsestoff, Milchzucker und einigen Salzen in Wasser, in welcher Lösung sehr kleine, mit bloßem Auge nicht wahrnehmbare, aus dem Butterfett bestehende Kügelchen, die Milchkügelchen, dicht aufgeschlämmt sind. Bei ruhigem Stehen der Milch steigen diese leichteren von den gelösten Milchbestandtheilen eingehüllten Fettkügelchen allmälig an die Oberfläche und bilden dort in zusammenhangender Schicht den Rahm oder die Sahne, woraus durch Schütteln die Butter abgeschieden wird. Gleichzeitig bildet sich in der Milch aus dem Milchzucker Milchsäure, welche, wenn in genügender Menge entwickelt, wie jede andere Säure die Milch gerinnen macht, und damit jede weitere Rahmabsonderung abbricht. Während auf die Rahmabsonderung an sich die Temperatur, wenn letztere nicht unter den Gefrierpunkt sinkt, oder nicht künstlich erhöht wird, fast einflußlos zu sein scheint, geht die Milchsäurebildung um so schneller von statten, je mehr sich die Temperatur der Milch der Blutwärme nähert. Wird die Milch in einem Raume aufgestellt, welcher kälter ist als die Milch, dann bewirkt das Bestreben nach Ausgleichung des Temperatur-Unterschiedes zwischen den an der Oberfläche oder an der Außenseite mehr abgekühlten und den in der Mitte oder am Boden noch wärmeren Milchtheilen eine Strömung in der Milch, welche

die Milchkügelchen von ihrem Wege nach der Oberfläche mehr oder weniger ablenkt. In gleicher Weise wird die Rahmabsonderung gestört durch Schütteln oder Aufrühren der Milch. Hieraus folgt, daß behufs Erzielung einer möglichst hohen Rahmausbeute die Milch gleich nach dem Melken möglichst weit, mindestens aber bis auf die Temperatur des Raumes, in welchem die Milch aufgestellt wird, abgekühlt werde und dort auf festem Standorte bis zum Abrahmen unberührt stehen bleiben muß. Die Abkühlung der Milch wird bewirkt entweder durch Einhängen der in metallene Gefäße eingeseihten Milch in kaltes Wasser oder durch Anwendung eigener Vorrichtungen, der sogenannten Milchkühler, unter denen der von Lawrence in London zur Zeit der zweckmäßigste ist. Um die zur Rahmgewinnung bestimmte Milch stets gleichmäßig und auch zur Sommerszeit möglichst kühl zu halten, füllt man dieselbe in, der Raumersparniß wegen, hohe Blechgefäße und stellt oder hängt dieselben in Behälter mit kaltem Wasser, dessen Temperatur erforderlichenfalls noch durch Eis erniedrigt wird (Swartz'sches Verfahren). Die Dauer des Ausrahmens richtet sich nach dem Grade von Feinheit, in welchem man die Butter herstellen oder nach dem Fettgehalte, welchen man der abgerahmten Milch behufs anderweiter Verwendung noch belassen will. Der in den ersten 12 Stunden abgesetzte Rahm giebt die feinste Butter; will man solche bereiten und doch die Milch möglichst entrahmen, dann muß man zweimal, zuerst nach 8—12 Stunden und später noch einmal abrahmen und den jedesmaligen Rahm für sich verbuttern. Der nach 36 Stunden noch hinzutretende Rahm ist nach Menge wie Güte so gering, daß eine längere Aufrahmung nur in seltenen Fällen den Aufwand an Raum und Gefäßen noch lohnen wird. Unter allen Umständen muß zur Herstellung einer guten Butter der Rahm abgeschöpft werden, bevor die Milch sauer geworden ist.

Der noch süß gewonnene Rahm wird entweder sofort (neues dänisches Verfahren) oder nachdem man denselben in Sammelgefäße schwach hat ansäuern lassen (altes holsteinisches Verfahren) zur Butterbereitung verwendet. In ersterem Falle erhält man eine Butter von mehr feinem, rahmartigem, in letzterem in Folge der beigemischten Spuren von Milchsäure eine solche von mehr kräftigem Geschmacke. Bei den bisherigen Verfahrungsweisen scheint die Butterausbeute aus saurem Rahm ein wenig größer zu sein, als aus süßem. Von den vielen nach Bauart verschiedenen Butterfässern sind für den Großbetrieb das holsteinische, ein feststehendes von oben zugängliches Faß mit darin aufrecht beweglicher Flügelwelle, für den Kleinbetrieb das Lehfeld'sche, eine auf

einem Untergestelle drehbare Tonne, die empfehlenswerthesten; beide buttern am besten, wenn sie nicht über die Hälfte ihres Rauminhaltes angefüllt werden. Von wesentlicher Bedeutung für die Buttergewinnung ist die Temperatur des zu verbutternden Rahms, deren äußerste Grenzen zwischen 8 u. 18° R. liegen; je höher innerhalb dieser Grenzen die Temperatur, um so schneller geht das Buttern und um so weicher, je tiefer, um so langsamer geht das Buttern und um so härter wird die Butter. Die beste Mitteltemperatur ist 10 bis 12° R.; im Sommer, wenn das Butterfett weicher, wählt man die niedrigere, im Winter die höhere Temperatur; letztere auch beim Buttern süßer Sahne, dann aber mit rascherer Bewegung im Butterfasse. Die fertige, von der Buttermilch gesonderte Butter wird von der ihr noch anhaftenden Buttermilch durch Kneten mit den bloßen Händen oder mit Hilfe eines Holzspatels soweit befreit, daß beim Anschneiden der Butter deren Schnittfläche völlig rein erscheint. Um dies zu bewirken, darf die Butter weder krümelig hart, noch schmierig weich sein; in ersterem Falle muß man sie einmal in schwach lauwarmem Wasser (etwa 16° R.) durchkneten, im anderen sie in kleine Stücke zertheilt, eine Zeit lang in kaltes Wasser legen. Beim Kneten darf die Butter nicht gestrichen werden, weil sie sonst schmierig wird und statt ihres feinen matten Glanzes einen minderansehnlichen seifenartigen Glanz annimmt. Soll die Butter frisch verzehrt werden, dann darf dieselbe beim Kneten nicht zu sehr zusammengepresst werden, weil sie sonst schwer streichbar und schwer im Munde löslich, zu fest oder, wie der Kunstausdruck lautet, zu s c h w e r wird; zu längerer Aufbewahrung bestimmte Butter muß dagegen möglichst fest zusammengearbeitet werden. Im Norden pflegt alle in den Handel kommende Butter vorher gesalzen zu werden und gehört dort das Salzen mit zur Bereitung der Butter. Man rechnet den Salzbedarf auf etwa 1/50 bis 1/30 des Gewichts der Butter; Dauerbutter wird schärfer gesalzen. Das Salz muß rein und feinkörnig sein und möglichst gleichmäßig und innig mit der Butter vermischt werden. Zu diesem Behufe wird die Butter zuerst unmittelbar nach dem Salzen einmal und dann in Zwischenräumen von 6 bis 12 Stunden noch zwei- bis dreimal durchgeknetet.

Die Güte der Butter ist außer von der Befolgung der eben angegebenen Regeln abhängig von der Fütterung des Milchviehs und von der Sauberkeit in der Haltung desselben, wie in der Behandlung der Milch vom Euter bis zum fertigen Fabrikat. Die beste Butter wird erzeugt, wenn die Kühe auf guter alter Grasweide gehen, demnächst bei Stallfütterung von Klee, Mais, Wickengemenge, Spergel 2c.; die beste Winterbutter bei Fütterung

von gutem Heu mit Runkelrüben und Rapskuchen, oder Haferschrot, Weizenkleie ꝛc. — Unreinigkeiten aus dem Stalle verderben Ansehen und Geschmack von Milch und Butter; Unsauberkeit der Gefäße entwickelt in denselben übeln Geruch, der sich der Milch und Butter mittheilt und begünstigt außerdem das Sauerwerden der Milch. Reinhaltung des Viehs durch Herrichtung einer saubern Streu und häufiges Putzen, sowie gründliche Reinigung der Gefäße sind daher Hauptbedingung für Herstellung einer guten Butter. Am leichtesten rein zu halten sind Blechgefäße, welche daher zum Melken, zum Transport und zur Aufbewahrung der Milch und des Rahms vor allen andern den Vorzug verdienen. Hölzerne Gefäße und Geräthschaften, wie Butterfässer, Butterwäsche, Butterspatel ꝛc. sind nach jedesmaligem Gebrauch in kochendem Wasser zu waschen, dem zeitweilig einige Tropfen Schwefelsäure zuzusetzen sind; das Trocknen muß an freier Luft erfolgen, um die etwa noch vorhandenen Spuren von Unreinigkeiten der zerstörenden Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes auszusetzen.

Wie aus Rahm wird auch aus der ganzen Milch Butter bereitet. Bisher ließ man zu diesem Zwecke die Milch sauer und dick werden; in neuerer Zeit sind indessen frühere Versuche, sogleich die frische Milch zu verbuttern, wieder aufgenommen worden.

Eine besonders wohlschmeckende Butter wird erzielt, wenn man den Rahm bis nahe zum Sieden erhitzt, und ihn dann wieder bis zur Butterungs-Temperatur abkühlen läßt.

Die Butterausbeute richtet sich nach der Rasse, nach der Fütterung und nach dem Aufrahm- und Butterungsverfahren. Viehstämme mit hohem Milchertrage geben in der Regel eine minder gehaltreiche Milch, dürftige Fütterung giebt wenig und fettarme Milch, zeitig abgerahmte Milch liefert weniger Butter. Im Allgemeinen kann man eine Ausbeute von 1 Kg. Butter aus 28—30 Liter Milch als Durchschnitt ansehen.

Die Käsebereitung ist ein so vielgestaltiges Gebiet, daß hier unmöglich auf alle die verschiedenen Käsesorten näher eingegangen werden kann. Man hat zu unterscheiden zunächst Käse aus saurer und solchen aus süßer Milch. Zu jenem dient der aus selbstständig unter Milchsäurebildung geronnener Milch, zu diesem der mittelst Lab aus süßer Milch abgeschiedene Käsestoff. Bei Bereitung von Sauermilchkäse ist darauf zu achten, daß die geronnene Milch behufs Abscheidung des Käsestoffs nicht über 30—35° R. erwärmt werde, weil sonst die Käsemasse zu hart und krümelig wird. Vom Süßmilchkäse sind ferner zu unterscheiden Hartkäse (Käse mit trockener

harter) und Weichkäse (solche mit weicher feuchter Rinde), die beide noch wieder magere, halbfette, fette oder überfette Käse sein können, je nachdem dieselben aus abgerahmter, oder aus abgerahmter mit frischer, aus reiner frischer oder aus solcher mit Zusatz von Rahm bereitet wurden. Von wesentlicher Bedeutung für die verschiedenen Süßmilchkäse-Sorten sind: die Temperatur der Milch beim Laben, die Stärke und Menge des Labs, die Dauer des Labens, das sanfte Brechen der Matten, das Ausdrücken der Molken, die Größe und die Form, das Pressen nach Dauer und Gewicht und die fernere Behandlung der Käse behufs Reifens derselben. In allen diesen Beziehungen hat jede Käsesorte ihre eigenen Vorschriften, deren Anwendung indessen mehr durch praktische Uebung wie aus Büchern erlernt werden muß. Allgemeinhin lassen sich etwa folgende Anhaltspunkte geben. Die Temperatur zum Laben liegt zwischen 24 und 30° R.; je niedriger die Temperatur, je schwächer das Lab und je kürzer die Dauer des Labens, um so langsamer erfolgt das Laben und um so weicher bleibt die Käsemasse. Um bezüglich des anzuwendenden Labs nach einem bekannten zuverlässigen Maße arbeiten zu können, empfiehlt sich der Gebrauch des in neuster Zeit fabrikmäßig dargestellten Labextrakts. Das Brechen der Matten muß sanft geschehen, damit nicht zuviel Fett- und Käsetheile mit in die Molken gerissen werden. Das Ausdrücken der Molken ist von Bedeutung nicht blos rücksichtlich des Wassers, sondern auch des Milchzuckers, welcher damit zugleich in der Käsemasse verbleibt und durch seine Umwandelung in Milch- und Buttersäure den Geschmack des Käses beeinflußt, das Pressen hat nicht blos den Zweck, die in der Käsemasse noch zurückgebliebene Molke zu entfernen, sondern auch dem Käse, insbesondere in den Außentheilen Festigkeit zu verleihen. Will man mittelst der Presse noch möglichst viel Molke entfernen, dann muß Anfangs nur mit ganz leichtem, später erst allmälig zu verstärkendem Gewichte gepresst werden; presst man gleich von Anfang an mit schwerem Gewicht, dann werden die äußeren Umfassungsschichten des Käses zu fest zusammengepresst und gewähren der Molke von innen heraus keinen Durchgang mehr. In der Regel werden nur die Hartkäse gepresst, doch macht man auch Weichkäse mit, wie auch Hartkäse ohne Pressung. Das Reifen des Käses ist eine Art Gährung der Käsemasse, wodurch je nach Regelung und Verlauf derselben verschiedene die Konsistenz und den Geschmack des Käses herstellende Umwandelungen der Käsemasse bewirkt werden. Wärme und Feuchtigkeit des Lagerraumes sind die das Reifen regelnden Faktoren. Weichkäse bedürfen etwas feuchtere, Hartkäse, zumal schwach gepreßte, eine etwas trockenere

Luft; Käse, welche langsam reifen sollen, erfordern einen kühleren, schnell zur Reife zu bringende, einen wärmeren Raum. Die Gährung während des Reifens vollzieht sich unter dem Einflusse verschiedener Formen von Schimmelpilzen; in der Regel, nämlich für Käse von milderem Geschmacke, ist nur die Gegenwart des weißen Schimmels erwünscht, weshalb man in diesem Falle etwa auftretenden blauen Schimmel durch Abwaschen der Käse unter Zuhilfenahme einer weichen Bürste entfernt.

Buttermilch und Molken als Abfälle der Butter- und Käsebereitung werden in kleineren Wirthschaften am besten zur Schweinefütterung, erstere auch zur menschlichen Nahrung verwendet. Wo neben Butterbereitung auch Käserei betrieben wird, kann die Buttermilch mit verkäst werden. Größere Mengen Molke können auf Milchzucker oder zu Molkenkäse verarbeitet werden.

## 2. Verarbeitung von Flachs und Hanf.

Nachdem der Flachs in Brechbunden (s. S. 124) trocken eingebracht, wird er bei gelegener Zeit zum Verspinnen vorbereitet; zuerst erfolgt also das Brechen des Flachses. Dieses geschieht entweder (nachdem der Flachs gedarrt, d. h. vor'm Feuer in sogenannten Brechstuben oder im Freien über Feuer getrocknet ist, oder nachdem er bei trockenem Froste oder im Sommer in der Sonne im Freien eine Zeitlang aufgesetzt und dann gepocht oder auf Flachsrollmaschinen geknickt worden ist), auf Handbrechen oder auf Flachsbrechmaschinen. Das Brechen des Flachses aus dem Frost oder der Sonne verdient den Vorzug vor dem Brechen vor'm Feuer, weil der Flachs beim Letztern oft zu hart wird, seine gute Farbe und Glanz verliert. Nachdem der Flachs gebrochen, wird er geschwungen, wodurch die Flachsfaser durch das heftige Hinunterschlagen mit dem Schwingblatte besser zertheilt wird und die in ihm hangenden Schaben (Schewen) verliert. Das Schwingen wird außer mit der Hand auch durch besondere Schwingemaschinen ausgeführt. Nach dem Schwingen wird der Flachs auch wohl, um die Flachsfaser ganz fein zu zertheilen und ganz reinen Flachs zu haben, auch des besseren Glanzes wegen, mit sehr steifen Bürsten gebürstet, indem man die einzelnen Hände voll auf einem Ende befestigt und mit beiden Bürsten zu gleicher Zeit glättet. Hienach erfolgt das Hecheln des Flachses, indem er durch grobe und feine Flachshecheln gezogen wird. Durch das Hecheln trennt man die kürzeren ungleichen und mehr verworrenen Fasern (die Hede oder das Werg), von den glatten, langen Fasern, welche den Namen Flachs behalten. Beide, Hede wie Flachs, werden nun entweder mit der Hand oder mit Maschinen

zu Garn gesponnen. Das Spinnen mit der Hand wird entweder, wie früher allgemein, an der Spindel oder, wie jetzt überall, am Spinnrade ausgeführt; das erstere soll feineres und egaleres Garn abgeben. Durch das Annetzen des Fadens beim Spinnen wird derselbe mehr glatt und fest. Das Garn endlich kommt gefärbt oder ungefärbt auf den Webstuhl und wird zu Leinwand gewebt, davon die ungemusterte am schnellsten und billigsten herzustellen ist.

Die Vorbereitungen des Hanfes, bevor derselbe als Hanfgarn zum Webstuhl gelangt, entsprechen ganz denen des Flaches; letzterer läßt sich leichter und feiner spinnen, die aus Hanf verfertigten Sachen sind aber dauerhafter.

## 3. Stärkebereitung.

Das Stärkemehl findet sich namentlich in vielen Samenkörnern und Wurzelknollen, besonders im Weizen und den Kartoffeln vor.

Die Weizenstärke erhält man auf folgende leichte Art. Das zur Bereitung von Stärke genommene Maß Weizen wird 14 Tage hindurch in täglich zu erneuendem Wasser aufgeweicht, so, daß der Weizen stets unter Wasser steht. Hierauf wird der erweichte Weizen in einem starken Holzgefäße getreten und nun die ganze Masse unter stetem Hinzugießen von Wasser und Durchrühren durch ein Sieb (Bastsieb) gequetscht, in welchem die Schalen der Weizenkörner zurückbleiben, die mehligen und wässerigen Theile aber hindurch in ein unterstelltes Gefäß gelangen. Die Schalen werden, da immer noch etwas in ihnen zurückbleibt, noch einmal getreten und über einem andern Gefäße durchsiebt; zuletzt giebt man die übrigbleibenden Schalen den Enten oder Schweinen. Die durchsiebte Masse rührt man nun durch ein feineres (Haar-) Sieb, läßt sie sich setzen und gießt behutsam das Wasser ab und dann die schlammige Masse zum Trocknen auf ein Laken, welches über eine dicke Lage Stroh gespreitet wird. Mit der zweiten Sorte macht man es ebenso und verbraucht diese, welche nicht so gut als die erste ist, für sich allein. Sobald das Wasser einigermaßen verschwunden und der Teig steif geworden, zerbröckelt man ihn, damit er besser trockne. Von 100 Kg. gutem Weizen erhält man auf diese Art 45 bis 48 Kg. Stärke.

Zur Kartoffelstärkebereitung werden die Kartoffeln aufs Reinlichste abgewaschen, in Ermangelung einer Reibmaschine auf Reibeisen zerrieben und dann wie der erweichte und zertretene Weizen, durch ein Sieb gequetscht. Die aufgefangene Masse wird nun nochmals durch ein feineres Sieb gleich in Schüsseln gelassen, in welchen sie durch Erneuerung des Wassers

über der sich zu Boden setzenden Stärke so lange geklärt wird, bis das Wasser klar bleibt; es wird nun dieses abgegossen, und die Stärke, wenn sie erst etwas steif geworden, aus den Schüsseln herausgestochen und zum Trocknen auf Laken geschüttet. Bei der Wäsche ist die Kartoffelstärke kaum (in gleichen Gewichtsverhältnissen angewendet) von der halben Wirkung der Weizenstärke, eignet sich aber wieder mehr zum Gebrauch bei Speisen als Bindemittel.

Mit der Zuckerbereitung steht die Landwirthschaft zwar auch, sowohl in Bezug auf den Zuckerrübenbau, als auch auf die Verwerthung der Abgänge aus den Zuckerfabriken durch Fütterung und Mastung in einigem Zusammenhange, ihre nähere Beschreibung würde aber hier zu weit führen und erscheint für den Zweck dieses Buches auch nicht nothwendig.

### 4. Bierbrauerei.

Die Bereitung des Bieres besteht im Allgemeinen darin, aus verschiedenen Getreidearten, welche vorher durch Malzen dazu tauglich gemacht worden sind, einen flüssigen Auszug darzustellen, welcher mit Hopfen gewürzt und zur weinigen Gährung gebracht wird. Als ein Hauptbestandtheil des Bieres ist das Wasser anzusehen, welches weich sein muß und daher besser aus Flüssen und Teichen, als aus Quellen und Brunnen zu beziehen ist. Zur Bereitung des Bieres ist ferner das Malz nöthig; dieses wird hauptsächlich aus der kleinen vierzeiligen Gerste zuerst durch Einweichen derselben in Wasser gewonnen. Das Wasser muß in den Bottichen oder ausgemauerten Gruben, welche man dazu benutzt, etwa 15 Cm. über der eingeschütteten Gerste stehen und wird in Zeit von 48 Stunden zwei- oder mehrmals gewechselt; nach Verlauf dieser Zeit wird es durch einen im Bottich oder der Grube vorhandenen Hahn abgelassen Das zurückbleibende Malzgut wird nun in Haufen von 30 bis 40 Cm. Höhe auf den daneben befindlichen, mit Steinplatten gepflasterten Flur geschüttet, damit es Wurzelkeime treibe, was innerhalb 24 Stunden geschieht. Danach wird es täglich mehrmals, damit es sich nicht zu sehr erhitze und nicht über 20° R. Wärme habe, umgestochen und zuletzt, wenn die Wurzelkeime etwa 1 Cm. lang sind, 8 bis 10 Cm. hoch ausgebreitet. Bei dem Keimen geht eine Umänderung im Samenkorn vor sich: ein Theil des Stärkemehls wird in Zucker verwandelt und dadurch auch der süße Geschmack des Malzes hervorgerufen. Der Vorgang des Malzens dauert 14 Tage und ist dabei darauf zu sehen, daß die Keime nur langsam treiben; es hat natürlich gleichzeitig ein allmäliges Trocknen des Malzes stattgefunden und letzteres wird nun, genug abgetrocknet, auf die Malz-

darre gebracht und gedarrt, d. h. auf Gittern von Holz, Draht oder aus Weiden geflochten oder auf durchlöcherten Brettern oder Blechen über einem darunter befindlichen Ofen getrocknet, so daß der Darrraum eine Wärme von 25 bis 60° R. hat. Das fertige Malz wird nun aufbewahrt und davon zum Gebrauche genommen, nachdem es auf einer Windfege gereinigt ist. Vor dem Gebrauche wird es leicht angefeuchtet, geschrotet und so gestellt, daß es Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, wodurch das Mehl im Malz erweicht und die Auflösung der Schleim- und Zuckertheile vorbereitet und zum Theil bewirkt wird. Nun wird das Malzschrot eingemaischt. In den Maischbottich, welcher einen oberen durchlöcherten und einen 8 Cm. unter diesem befindlichen zweiten Boden hat, wird das Schrot geschüttet und ein Theil des im neben befindlichen Braukessel vorhandenen bis zwischen 50 und 60° R. erhitzten Wassers auf das Schrot abgelassen und die Masse eingeteigt, indem sie mit hölzernen Krücken zu einem dünnen Brei vermischt wird. Dann läßt man wieder einen Theil des siedenden Wassers von 75° zu und rührt die ganze Maische so lange durch, bis sie eine vollständige Flüssigkeit ist. Danach bleibt die Masse 1 bis 1½ Stunden in Ruhe, in welcher Zeit sich die im Malze noch befindliche Stärke in Zucker umwandelt. Die im Zwischenraume der Böden sich sammelnde Würze wird nun in den, unter dem Maischbottich befindlichen Stellbottich durch einen im Zwischenraum der beiden Böden des Maischbottichs vorhandenen Hahn abgelassen. Im Stellbottich ist Stroh (Seihstroch) auf den Boden gespreitet und über dieses ein durchlöcherter Deckel aus Brettern gelegt zum Abfangen der gröberen Malztheile (Trebern) und das Stroh zu dem der kleineren. Ist der Maischbottich abgelaufen und der Hahn desselben geschlossen, so wird neues siedendes Wasser aus dem Braukessel in den Maischbottich hinübergeführt und das zurückgebliebene Malzschrot ebenso wie das erste Mal durchgearbeitet und abgelassen; dieser Vorgang wird dann noch zum dritten Male wiederholt. Demnach ist die Kraft des Malzes erschöpft und giebt höchstens ein leichtes Nachbier. Es wird nun die im Stellbottich angesammelte Würze vermittelst einer in demselben befindlichen Pumpe in den Braukessel gebracht und gekocht. Hierdurch wird nicht nur die Würze geklärt, d. h. der in ihr enthaltene Eiweißstoff zum Gerinnen gebracht und in Flocken ausgeschieden, sondern auch der Rest des noch vorhandenen Stärkemehls und Gummi's in Zucker umgewandelt. Hat die Würze angefangen zu kochen, so wird der Hopfen (¼ bis ½ Kg. auf 2 Kg. Malz) gegeben, der entweder vorher in Bierwürze geweicht hat oder gleich so in die ganze Würze hineingethan wird, wo er dann, obenauf schwimmend, durch die

16*

aufsteigenden Dämpfe erweicht und aufgeschlossen wird. Ist die gehopfte Würze genug gekocht, so wird sie in den Hopfenkorb (einen von Weidenruthen geflochtenen Korb zum Abfangen der Hopfenhäupter) gelassen und von hier aus in's Kühlschiff zum Abkühlen gebracht. In letzterem kühlt sie 6 bis 15 Stunden; je rascher dies geschieht, desto besser ist es. Die abgekühlte Würze kommt nun in den Gährbottich zur Gährung, woselbst sie durch Oberhefe (der bei Bereitung des Bieres oder in Biertonnen am Spundloch oben schwimmenden Hefe), von welcher im Allgemeinen auf 100 Liter Würze 1 Liter genommen wird, nach 6 bis 8 Stunden in die eigentliche Gährung versetzt wird, nach deren Ende die Würze zum Bier geworden ist.

Das gewöhnliche Hausbier wird in weit einfacherer Weise hergestellt. Die bestimmte Menge des Malzschrotes wird in einem Gefäße mit heißem Wasser bebrüht und etwa 2 Stunden stehen gelassen. Darauf füllt man die Maische in einen Beutel von nicht zu dichtem Zeuge, indem man ihn über die Brautonne hält; so wird er hängend gehalten und nun in das geöffnete obere Ende siedendes Wasser über die im Beutel befindliche Maische gegossen und die Masse gut ausgedrückt. Demnächst wird der schon vorher in Wasser gekochte Hopfen durchgeseiht und der Würze hinzugesetzt und dem Ganzen, wenn es abgekühlt ist, Oberhefe zur Gährung beigegeben, nach deren Beendigung das Bier fertig ist.

## 5. Brantweinbrennerei.

Diese ist eins der wichtigsten Nebengewerbe der Landwirthschaft, indem sie durch Verarbeitung verschiedener Getreidearten und namentlich der Kartoffeln zu Spiritus eine leicht absetzbare Verkaufswaare schafft, gleichzeitig aber die durch die stattgefundene Verarbeitung verbleibenden Rückstände und Abfälle als brauchbares Futter hergiebt. Durch letzteren Umstand wird eine Vergrößerung des Viehstandes ermöglicht und ein Gewinn an Dünger zum Nutzen des Ackerbaues hervorgebracht. Die Brantweinbrennerei ist indessen nur für große und mittelgroße Güter zweckmäßig, namentlch für solche, welche viel leichten Boden besitzen und in Folge dessen sicheren Kartoffelbau betreiben, da letzterer seit Eintritt der Kartoffelkrankheit auf Lehmboden sich nicht mehr als lohnend erweist.

Als Haupterforderniß für Brantweinbrennereibetrieb sind zu betrachten: gutes nicht zu hartes Wasser, — Benutzung solcher Erzeugnisse, aus denen leicht Brantwein gewonnen werden kann (es gehören dazu alle Pflanzenstoffe, welche reich an Stärkemehl, Pflanzenschleim und Zucker sind), — der

gehörige Wärmegrad aller Malz-, Maisch- und Gährungsräume, — das gute Malzen des Getreides, — eichene oder buchene, länglich runde Maischbottiche, — fein geschrotenes rohes oder gemalztes Getreide, — Geschwindmaische ohne vorheriges Einteigen, — Benutzung von Bier-Unterhefen für die Gährung, — gute Brennapparate (Geräthe) u. s. w.

## 6. Ziegel- und Kalkbrennerei.

Alle verschiedenen Arten von Ziegeln gehören entweder den Mauer- oder Dachziegeln an; sie heißen gebrannt auch Mauer- oder Dachsteine, ungebrannt, wie sie als Mauerziegel auch jetzt noch häufig verwendet werden: Luftziegel (Patzen, Piséziegel.)

Alle Mauerziegel werden aus Thon oder Lehm, oder auch aus einer Mischung von grobkörnigem Sande (Grand) und Kalk, welche man mit dem Namen Pisé (spr. Piseh) bezeichnet hat, geformt, getrocknet und die aus Thon und Lehm hergestellten meistentheils gebrannt. Je nach dem Zwecke, zu welchem die Mauerziegel verwendet werden sollen, richtet man bei ihrer Herstellung die aus Holz oder Eisen bestehenden Formen ein, aus welchen die Ziegel dann als Pflaster- oder Flur-, Keil-, Wölb-, Sims-, Brunnen-, Krippen- oder gewöhnliche Mauerziegel hervorgehen.

Um gute Ziegel zu verfertigen kommt es sehr auf das dazu gebrauchte Material (die Bodentheile) an. Thon und Lehm müssen nicht mit anderen Erdbeimischungen, durch Stein, Kalk und Mergel vermengt sein, nur die Beimischung von Sand (bis zu 1/4) ist wünschenswerth, da Ziegel aus zu fettem Lehm leicht Risse bekommen; man nimmt deshalb auch, wo die natürliche Sandbeimischung fehlt, zu fettem Lehm auf 3 Theile 1 Theil gesiebten Sandes. Der Lehm wird übrigens eher brauchbar, wenn er für die nächstjährige Benutzung schon im Herbste vorher ausgeworfen wird und bis zum Verbrauche an der Luft liegen bleibt.

Um den Lehm zu reinigen, wird er eingesumpft, d. h. in mit Brettern ausgeschlagene Gruben geworfen und Wasser darauf gegossen, welches so lange darauf stehen bleibt, bis es sich mit dem Lehm vermengt hat. Hierauf wird die Masse geschlämmt (durcharbeitet), herausgeworfen und von Menschen oder auch Ochsen und Pferden durchgetreten, wobei alle kleinen Steinchen sorgfältig herausgelesen werden. Bei größeren Ziegeleien hat man gewöhnlich sogenannte Thonschneider (Thonmühlen), mit einem Pferde bespannt, welche die Arbeit

des Tretens ersparen. Der gereinigte Lehm wird nun von den Ziegelstreichern auf dem Streichtische, nachdem er in großen Stücken auf denselben gelegt und mit den Händen noch durchgeknetet worden, in Klumpen in die Ziegelform (mit Zuhilfenahme von Wasser zum Netzen der Form) eingedrückt und mit einem Abstreichbrette gestrichen. Die Form wird dann auf passende Brettchen umgestülpt und diese mit den darauf nun liegenden Ziegeln von Handlangern in Empfang genommen und auf den dünn mit Sand bestreuten trockenen und geebneten Boden in ordnungsmäßigen Schichten platt niedergelegt. Die auf den Boden gelegten Ziegel (mit oder ohne Brettchen) bleiben dort liegen, bis sie einigermaßen durch die Luft und Sonne getrocknet sind, müssen unterdessen aber wiederholt gewendet werden. In gewerbsmäßig betriebenen Ziegeleien kommen die auf den Brettchen belassenen Ziegel vom Fußboden auf Brettergerüste der Trockenscheune und bleiben da liegen, bis sie zum Brennen trocken genug sind. Beim Streichen und Trocknen im Freien hingegen werden sie, nachdem sie ziemlich betrocknet sind, in Mauern (Bänke) etwa 3 Fuß hoch auf die hohe Kante, jedoch nicht zu dicht, gestellt, darüber Bretter und über diese (bei eintretendem Regen und auch, wenn die Ziegel ganz trocken sind) Stroh gedeckt, welches letztere wieder mit einem Brett beschwert wird Das Brennen der Ziegel geschieht in Ziegeleien in eigens dazu hergerichteten, mit sehr dicken Mauern versehenen Oefen verschiedener Art, von denen in neuerer Zeit die Ringöfen als die zweckmäßigsten für einen sehr ausgedehnten Betrieb erachtet worden sind. Im Freien werden die Ziegel in zum Theil in, zum Theil über der Erde angelegten Haufen gebrannt. Die Ziegel müssen in den Ofen oder Haufen so eingesetzt werden, daß die Hitze überall hingelangen kann und werden deshalb Schürlöcher aus ihnen und in ihrem Aufbau geformt, welche Raum für's Brennmaterial lassen und in viele Gänge münden, aus denen kleinere Feuerkanäle nach allen Richtungen ausgehen. Die oberste Schicht heißt die Deckschicht, welche mehrentheils roh bleibt; sie wird mit Ziegelgerölle und Erde bedeckt, damit kein zu heftiger Luftzug im Ofen eintritt. Zuerst wird nun ein gelindes Feuer angelegt (das Schmauchfeuer), damit die Ziegel noch vollständig nachtrocknen, allmälig erhitzt werden und nicht so leicht Risse bekommen. Dieses Feuer dauert 2 bis 4 Tage und es steigt während desselben ein dicker, feuchter Rauch auf; wird er heller, so giebt man während 2 Tagen das Halbfeuer (Mittelfeuer) und danach das Ganzfeuer oder das stärkste Feuer. An der weißer werdenden Flamme ist mit der Zeit erkennbar, ob die Ziegel gar sind. Das ganze Brennen dauert, je nach der

Masse der Ziegel, der Güte des Brennmaterials und der Brennvorrichtung etwa 14 Tage. Als Brennmaterial dienen beim Brennen Holz, Torf und Steinkohlen; man rechnet für gewöhnlich auf Tausend Ziegel 3⅓ Km. Holz. Gar gebrannt läßt man die Ziegel abkühlen und karrt sie aus.

Für die Dachsteine (Dachpfannen, Biberschwänze, Firststeine) nimmt man den fettesten Lehm, verfährt aber bei der Zubereitung (Schlämmen u. s. w) noch sorgfältiger, streicht sie ebenfalls in die verschiedensten Formen, trocknet sie aber, damit sie sich nicht biegen und schief werden, stets auf Brettchen, welche mit ihnen auf passende Gerüste gelegt werden. Zum Brennen bringt man die Dachsteine gemeinsam mit Mauersteinen, es sei denn, daß man ihre Herstellung allein betreibe, in die oberen Schichten des Brandes, da sie zum Garbrennen weniger Hitze gebrauchen, als die letzteren.

In großen Fabriken werden die Ziegel durch Ziegelpressen hergestellt, welche den roh hineingeschütteten Lehm vollständig verarbeiten und ihn als fertige Ziegel wieder zu Tage bringen. Auch die Drainröhren zu den unterirdischen Wasserabzügen werden durch besondere Pressen (Drainröhrenpressen) hergestellt.

Ziegel von Pisé werden als bloße Luftziegel verwendet, da die Mischungsmasse sofort an der Luft trocknet und große Festigkeit und Dauer erhält; denn sie besteht gewissermaßen nur aus Mörtel — 1/7 gelöschter Kalk und 6/7 grober Grand geben eine gute Pisémasse. Bei Bauten von diesem Material sind nicht einmal Ziegel zu Formen vonnöthen, sondern die Masse wird während des Baues in Kasten geschlagen, welche die Dicke der Mauer haben und gewissermaßen große Quaderformen bilden. Es geht diese Arbeit (welche übrigens auch von Lehmpisé gemacht werden kann) sehr schnell vorwärts, da es weiter keines Bindemittels zwischen den auf- und aneinandergefügten Massen bedarf.

Der Kalk wird in unserer Provinz aus den, namentlich an den Abhängen der Flußthäler reichlich vorhandenen Kalksteinen durch das Kalkbrennen gewonnen. Die starke Glühhitze, in welche die Steine während des Brennens versetzt werden, bewirkt, daß die in den Kalksteinen befindliche Kohlensäure entfernt wird; gebrannter Kalk ist fast um die Hälfte leichter als ungebrannter. Das Brennen geschieht gemeinhin in besondern gemauerten viereckigen Kalköfen; doch sollen cylinderisch geformte Oefen von 15 bis 20 Fuß Höhe besser sein. In dem hohlen Raum werden die Kalksteine locker aufgeschichtet, die größten Steine nach unten, um einen oder auch

mehrere Feuerungskanäle daraus zu bilden. Auf die oberste Schicht kommt eine Lehmdecke mit mehreren Zuglöchern und nun wird das Brennen in etwa 3 bis 4 Tagen bewerkstelligt, zuerst mit dem Schmauchfeuer durch Verbrennen von Strauch und kleinem Holze, dann mit dem Flackerfeuer, welches die Steine zur Weißglühhitze bringt; zuletzt wieder mit schwächerem Feuer, damit der Ofen allmälig abkühlt. Die Flamme, welche aus den Zuglöchern der Decke während des Brennens der Kalksteine herausschlägt, ist Anfangs ganz dunkel (schwarzgrau), dann dunkelroth, dann violett, dann blau und zuletzt weiß gefärbt. Sobald der Kalk gar ist, sinkt die im Ofen befindliche Masse zusammen, der schwefliche Geruch verliert sich und die Flamme wird weiß. Die Heizung des Ofens kann mit Torf oder Holz geschehen, doch muß bei der Torfheizung ein Rost nebst Aschenfall vorhanden sein. Der Kalk muß, wenn er in Berührung mit der Luft bleibt und noch tauchlich zu Bauten sein soll, spätestens 3 Wochen nach dem Brennen gelöscht werden. Das Löschen des Kalkes geschieht am Besten in Kasten, welche mit einer, durch einen Schieber geschlossenen Oeffnung versehen und über die Grube, in welcher der Kalk eingesumpft werden soll, so gestellt sind, daß der Kalk aus der Oeffnung gleich hineinfließt. Man nimmt nun einige Mulden voll gebrannter Kalksteine, schüttet sie in den Kasten und gießt soviel Wasser hinzu, daß der Kalk zum Kochen kommt und zerfällt. Darauf wird derselbe mit einer eisernen Krücke auseinander gestoßen und dann noch einmal soviel Wasser hinzugegossen als Kalk vorhanden ist. Hiernach wird die Masse tüchtig durcheinandergerührt, so daß eine bindige Kalkmilch entsteht, welche dann in die Grube abgelassen wird. Mit zu wenig Wasser versetzt verbrennt der Kalk, mit zu viel ersäuft er.

### 7. Torfbereitung.

Der Torf wird aus vorhandenen Torflagern und Torfbrüchen durch Stechen mit Spaten oder mit Torfstechmaschinen gewonnen. Man kann die ausgestochenen Soden (Stücke von 30 Cm. Länge und 10 bis 13 Cm. Breite und Dicke) gleich zum Trocknen stellen und, wenn sie trocken, in größere Haufen zusammenbringen. Dieser Torf heißt Stechtorf. Man kann die ausgestochene Torfmasse aber auch in flache Haufen zusammenkarren und vermittelst Tretens zu einer gleichartigen Masse verarbeiten; letztere wird dann in regelmäßige Stücke gestochen und getrocknet, oder auch eine Ziegel in Formen gepreßt und abgestrichen; das Trocknen erfolgt dann ähnlich wie bei Ziegeln. In dieser Weise hergestellter Torf heißt

Streichtorf. Endlich kann man auch die ausgestochene Torfmasse durch Maschinen, welche den Thonschneidern ähnlich sind, durcharbeiten und formen lassen. Diese Maschinen heißen Torfpressen und der mittelst derselben fabricirte Torf führt den Namen Preßtorf. Der Streichtorf ist fester als der Stechtorf und der Preßtorf wieder fester als der Streichtorf; bei dem gleichen Umfang der Torfstücke enthält der Preßtorf die meiste Torfmasse, besitzt also den größten Brennwerth, der Stechtorf dagegen die wenigste Torfmasse und den geringsten Brennwerth.

---

## VIII. Landwirthschaftliche Buchführung.

Es giebt zwei Arten der Buchhaltung: die einfache und und die doppelte. Die einfache Buchführung begnügt sich damit 1) ein Geldjournal (Tagebuch) für baare Einnahme und Ausgabe; 2) ein Scheunen- und Speicherjournal für die Einnahmen und Ausgaben an Getreide, Sämereien, Kartoffeln; 3) ein Viehjournal über Einnahmen und Ausgaben an Pferden, Rindvieh, Schafen, Schweinen, Mastvieh; 4) ein Arbeitsjournal für die täglichen Leistungen der Arbeiter und des Angespanns; 5) verschiedene Register z. B. über die Tage, an welchen von den einzelnen Taglöhnern und Taglöhnerfamilien Arbeiten geleistet worden sind, — über Heu- und Getreide-Einfuhr, — über Dünger-Ausfuhr nach Fudern, — Deckungs- und Geburtsregister, — Inventarienverzeichniß 2c. zu führen und am Schlusse des Wirthschaftsjahres abzuschließen.

Die doppelte Buchhaltung, wenn sie genau geführt werden und jeder einzelne Wirthschaftszweig Aufschluß darüber geben soll, was er an Reinertrag abgeworfen hat, erfordert eine ungemein umständliche Arbeit. Es haben dabei die einzelnen Wirthschaftszweige sich gegenseitig unter einander zu verrechnen, Alles und Jedes wird in Geldwerth ausgedrückt. Die doppelte Buchführung giebt eine sehr klare Uebersicht darüber, welcher Zweig der Wirthschaft und wieviel er Gewinn oder Verlust gebracht hat; sie zeigt am Besten wo Ersparnisse eintreten können u. s. w. Jedoch ist sie ihrer großen Weitläuftigkeit wegen für Wirthschaften, in welchen kein besonderer Rechnungsführer angestellt ist, zu zeitraubend und auch wohl für entbehrlich zu erachten, sobald nur in solchen (kleineren) Wirthschaften neben dem Geld- und Getreide-Tagebuche auch noch Geld- und Getreide-Hauptbücher geführt werden, in welchen die Einnahmen oder Ausgaben in einzelne Abschnitte (Titel) zusammengetragen und einzeln abgeschlossen sind.

Für die Rechnungen ist der Zeitpunkt des Jahresabschlusses am Besten zum 1. Juli festzusetzen, weil alsdann die Verkaufs-

vorräthe an altem (vorjährigen) Getreide verwerthet, die Wollablieferung besorgt und eine Einnahme an Erzeugnissen der neuen Ernte, einige Fuhren Heu etwa ausgenommen, noch nicht stattgefunden hat.

An Rechnungen in kleineren Wirthschaften würden zu führen sein:

1) das Geldjournal nach folgendem Schema:

| Einnahme. Rt. | Sgr. | ₰ | Datum der Einnahme oder Ausgabe. Monat | Tag | Lauf. Nr. | Benennung der Einnahme oder Ausgabe. | Ausgabe. Rt. | Sgr. | ₰ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1867 | | | Beispiel: | | | |
| 20 | — | — | Oktbr. | 12 | 310 | Für 8 Schffl. Roggen zu 75 Sgr. von B. aus S. . | — | — | — |
| | | | „ | 13 | 311 | Schulbeiträge vom 1. Oktober 1867 bis 1. Januar 1868 von 30 Thaler jährlicher Steuer zu 2 Sgr. 6 Pf., an den Ortsvorstand hierselbst . . . . . . . | 2 | 15 | — |
| | | | „ | 17 | 312 | Knecht K., Lohn . . . . | 4 | — | — |

Monatlich wird diese Rechnung abgeschlossen und die einzelnen Posten kann man zu gelegener Zeit in das Hauptbuch: die Geldrechnung (Geld-Manual) eintragen.

2) Das Geld-Manual mit nachstehendem Schema:

| Datum Monat | Tag | Journal Nro. | Einnahme. | Rt. | Sgr. | ₰ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Beispiel: | | | |
| | | | Titel 3, Für Getreide. | | | |
| 1867 | | | b. für Roggen | | | |
| Oktober | 12 | 310 | Für 8 Schffl. zu 75 Sgr. von B. aus S. . . . . . . . . | 20 | — | — |

Die Ausgabe ist mit der nothwendigen Abänderung in der Ueberschrift (Ausgabe statt Einnahme) ebenso einzurichten.

Man überschreibt nun, wie das Beispiel lehrt, die einzelnen Seiten, welche in den Ecken links und rechts oben mit der fortlaufenden Seitenzahl zu versehen sind, mit den nachfolgenden Titeln, wobei es sich empfiehlt bei kleinen Wirthschaften, um

die Anlage der Bücher nicht alljährlich zu haben und also Zeit, Mühe und Geld dabei zu sparen, für die einzelnen Titel sowohl in Einnahme als Ausgabe genügenden Raum zu lassen, damit er für 5 oder noch mehr Jahre ausreiche; es wird dann nur am Jahresschlusse beim Summiren neben dem Worte Summa das bezügliche Wirthschaftsjahr, z. B.: „Summa für 1. Juli $18^{66}/_{67}$“ hinzugesetzt.

Die einzelnen Titel sind nun:

A. Bei der Einnahme:

Titel 1. An Bestand. — 2. Aus der Privatkasse. Hier werden die Summen eingetragen, welche die Wirthschaft an baaren Zuschüssen gebraucht. — 3. Für Getreide. Bei diesem Titel kann man nun der besseren Uebersicht wegen für jede Getreidegattung, welche man in der Getreiderechnung führt, eine besondere Unterabtheilung machen unter fortlaufender Ziffer, z. B. a) für Weizen, b) für Roggen u. s. w. und muß dann am Schlusse des Titels eine Rekapitulation (Wiederholung) anführen; man findet so im Falle nöthig werdender Ueberschläge und Nachsuchungen sich leichter zurecht und außerdem kann man den Durchschnitt einer Reihe von Jahren schnell berechnen. — 4. Für Kartoffeln. — 5. Von der Pferdezucht. — 6. Von der Rindviehzucht. Etwa zu machende Unterabtheilungen wären hier a) für Bullen, b) für Kühe, c) für Ochsen, d) für Jungvieh, e) aus der Milchwirthschaft mit den Unterabtheilungen: 1) für Milch, 2) für Butter, 3) für Käse, 4) für getränkte Kälber, Rekapitulation 1 bis 4 und Summa e, f) für Fettvieh, g) für rohe Häute, h) Insgemein (z. B. Fleisch von geschlachteten Thieren 2c.), Rekapitulation a bis h und Summa Titel 6. — 7. Von der Schafzucht. Unterabtheilungen sind: a) für Wolle, b) für Zuchtschafe, c) für Fettschafe, d) für Felle, e) Insgemein, Rekapitulation a bis e und Summa. Titel 7. — 8. Von der Schweinezucht. — 9. Von der Federviehzucht. — 10. Von der Bienenzucht. — 11. Vom Flachsbau. — 12. Aus der Forst. — 13. Für Heu und Grummet. — 14. Aus den Gärten. — 15. An Weidegeld. — 16. An Haus-, Garten- und Ackermiethe (der Instleute 2c.) — 17. An Klassensteuer der Gutsleute. — 18. An außergewöhnlichen Einnahmen. — 19. Insgemein.

Wo noch andere, gewöhnlich zu erwartende Einnahmen z. B. für verpachtete Ländereien oder aus landwirthschaftlichen Nebengewerben, wie Ziegelei, Torfstich, Brennerei 2c. statthaben, räumt man denselben noch besondere Titel, sowohl in Einnahme als in Ausgabe ein und rückt sie an die geeignete Stelle. Der Titel 12: Aus der Forst wird unter Umständen fortzulassen sein und in besonderer Rechnung nachzuweisen.

B. Bei der Ausgabe:

Titel 1. An die Privatkasse. — 2. Für Getreide. — 3. Für Kartoffeln. — 4. Bei der Pferdezucht. — 5. Bei der Viehzucht. — 6. Bei der Schafzucht. — 7. Bei der Schweinezucht. — 8. Bei der Federviehzucht. — 9. Bei der Bienenzucht. — 10. Beim Flachsbau. — 11. Bei der Forst. — 12. Bei den Gärten. — 13. An Abgaben. Etwaige Unterabtheilungen sind: a) Grundsteuer, b) Klassensteuer, c) Gebäudesteuer, d) Rentenzins, e) Kirchen- und Schulabgaben, f) Gemeinde-(Kommunal-)Abgaben, g) Kreis- und Provinzialabgaben, h) Deichabgaben, i) Insgemein. Rekapitulation a bis i und Summa Tit. 13. — 14. An Lohn. — 15. An Tagelohn. Für die speciellen Ausgaben bei Titel 14 und 15 wird auf die bezüglichen Lohn- und Tagelohn-Bücher, in welchen ein jeder Gehalt-, Lohn- oder Tagelohn-Empfänger sein eigenes Konto hat, verwiesen und es werden bei diesen Titeln nur die Gesammtbeträge an Lohn oder Tagelohn monatlich oder jährlich eingetragen. — 16. Für akkordirte Arbeiten. — 17. An Bau- und Baureparatur-Kosten. — Unterabtheilungen sind: A. Den Handwerkern (hier enthalten die Bauhandwerker besondere Konti). B. Für Baumaterialien. C. Insgemein. Rekapitulation A bis C und Summa Titel 17. — 18. An Zuthaten zur Wirthschaft mit den Unterabtheilungen: A. Bei der äußeren Wirthschaft; hierher gehören: 1) für Eisen und Eisenwaaren, 2) für Schirrholz, 3) für Leder, 4) für Theer, Wagenfett und Maschinenschmiere, 5) für Ackerbaugeräthe und Maschinen, 6) den Handwerkern (Schmied, Stellmacher, Sattler, Böttcher, Seiler u. s. w.) 7. Insgemein. Rekapitulation 1 bis 7 und Summa A bis B. Bei der inneren Wirthschaft; hierher gehören: 1) für Kolonialwaaren, 2) für Kochsalz, 3) für Oel, Lichte und Seife, 4) für Bier und Brantwein, 5) für Meubles und Hausgeräth, 6) für verschiedene Wirthschaftsgegenstände, 7) für Brennmaterial, 8) an kleinen Wirthschaftsausgaben, als solchen für unbedeutende, zur Küche nothwendigen Konsumtibilien, über welche Ausgaben die Hausfrau oder Wirthin ein Buch führt, 9) Insgemein. Rekapitulation 1 bis 9 und Summa B. Rekapitulation A und B. und Summa Titel 18. — 19. An Mahlgeld. — 20. Für Schreibmaterialien. — 21. Für Zeitungen und Briefporto. — 22. An Reisegeld und Transportkosten. — 23. Für Medicin und Kurkosten. — 24. An Gerichts- und Proceßkosten. — 25. An Prämien für Versicherungen. — 26. An außergewöhnlichen Ausgaben. 27. Insgemein.

Sowohl für die Einnahme, als auch für die Ausgabe sind besondere Rekapitulationen der einzelnen Titel anzufertigen, zu summiren und dann der Abschuß durch Abziehen der Ausgabe von der Einnahme zu machen, woraus sich der vorhandene Bestand der Kasse ergiebt.

3. Das Konto-Manual. Dieses besteht, wie oben (s. Ausgabetitel des Geld-Manuals 14 und 15) gesagt aus den einzelnen Konti der Gehalt-, Lohn- und Tagelohnempfänger nebst den Rubriken (Abtheilungen) für das, was sie an Geld, Getreide u. s. w. empfangen sollen und empfangen haben; es wird jedes Konto nur einmal jährlich abgeschlossen und das Empfangen ins Geld-, bezüglich Getreide-Manual (für alle Konti zusammen) summarisch eingetragen.

4) Das Getreide-Journal. — Schema:

| Datum | | Lauf. Nr. | Einnahme. | Weizen | | Rogg. | | Gerste | | Hafer | | Erbsen graue | | Erbsen weiße |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monat | Tag | | | Schffl. | Mtz. | Schffl. | Mtz. | Schffl. | Mtz. | Schffl. | Mtz. | Schffl. | Mtz. | Schffl. |
| | | | Beispiel: | | | | | | | | | | | |
| 1867 Juli | 31 | 6 | Gekauft von N. in L. . . . . | — | — | — | — | — | — | 5 | — | — | — | — |
| August | 6 | 11 | Gedroschen d. die Instleute x. y. z. | — | — | 20 | — | — | — | — | — | — | — | — |

Die Rubriken sind für die Getreidearten über beide Seiten auszudehnen und in der Regel folgen sie einander so: Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Erbsen (mit den Unterabtheilungen: graue, weiße, grüne), Bohnen, Wicken, Mengekorn, Raps, Rübsen, Samen (mit den Unterabtheilungen: Lein-, Klee-, Gras-), Buchweizen, Hintergetreide, Kartoffeln. — Für die Ausgabe sind besondere Blätter anzulegen und zwar mehr, als für die Einnahme und ebenso einzurichten, nur daß statt des Wortes Einnahme das Wort Ausgabe zu setzen ist. Auf den Einnahme-Seiten sind, wie es beliebt wird, alle Monat, Vierteljahr oder anders, die Abschlüsse zu fertigen, um den Bestand herauszufinden.

5. Das Getreide-Manual. Dasselbe ist im Schema gleichlautend mit dem Getreide-Journal, nur daß statt der Worte: „laufende Nr.“ zu setzen sind: „Nr. des Journals.“ Hier wird die Rechnung aber gleich der Geldrechnung in einzelne, für sich summirende Titel getheilt. Diese wären:

A. Bei der Einnahme:

Titel 1. An Bestand. — 2 Erbaut, gedroschen und aufgemessen. — 3. Gekauft. — 4. Ermengt. — 5. Durch Ausharfen erhalten (Hintergetreide). — 6. An Uebermaß. 7. Insgemein.

B. Bei der Ausgabe:

Titel 1. Drescherlohn. — 2. Zur Saat. (Es werden hier die Felder oder Schläge angegeben.) — 3. Zur Wirthschafts-Konsumtion (diese bezieht sich auf die Hauswirthschaft.) 4. Auf Deputat. (Besoldungsgetreide.) — 5. Auf Arbeitszettel an Tagelöhner. (Bei Titel 4 und 5 werden die bezüglichen Summen monatlich oder in längeren Zeiträumen summarisch eingetragen.) — 6. An Kirchen- und Schulbeamte. — 7. Zu Mengekorn vermengt. — 8. Ausgeharft. (Titel 7 und 8 der Ausgabe müssen mit Bezug auf die summarische Scheffelzahl mit den Titeln 4 und 5 der Einnahme übereinstimmen). — 9. Zur Mastung. — 10. Zu Futter mit den Unterabtheilungen a) für Pferde, b) für Rindvieh, c) für Schafe, d) für Schweine, e) für Federvieh. Rekapitulation a bis e und Summa Titel 10. — 11. Verkauft (muß mit Titel 3 und 4 der Geldrechnung in Bezug auf die summarische Scheffelzahl übereinstimmen). — 12. Insgemein.

Auch hier sind die Einnahmen und Ausgaben besonders zu wiederholen, die Titel zu summiren und bei der Einnahme die ganze Ausgabe abzuziehen und der Bestand hinzuschreiben. Ebenso kann man auch in kleinen Wirthschaften bei der Einrichtung der Getreiderechnung für die einzelnen Titel Platz für mehrere Jahre lassen, um der jährlich neuen Einrichtung überhoben zu sein.

6. Das Vieh- und Schäfereiregister. In größeren Wirthschaften ist für die Schäferei eine besondere Rechnung zu führen, für kleinere Wirthschaften genügt, namentlich da wo nur die gewöhnlichen Landschafe gehalten werden, folgendes Schema:

| Datum | | Einnahme. | Pferde. | | | | | | | | | | Rindvieh. | | | | | | | | | | Schafe. | | | | | | Schweine. | | | | | Mastvieh | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Hengst-Füllen im Jahre | | | Stut-Füllen im Jahre | | | | | | | Jungvieh. Stiere im Jahre. | | | Jungvieh. Stärken im Jahre. | | | | | | | Lämmer | | | | | | | | | | |
| Monat | Tag | | Hengste | Wallache | Stuten | 3. | 2. | 1. | 3. | 2. | 1. | Summa | Bullen | Kühe | Ochsen | 3. | 2. | 1. | 3. | 2. | 1. | Summa | Böcke | Hammel | Mutterschafe | Böcke | Mutter | Summa | Eber | Zuchtsäue | alte | junge | Summa | Ochsen | Kühe | Schweine |
| 1867 | | Beispiel: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| April | 1 | Voneign. Zucht | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2 | — | — | 3 | 5 | — | — | — | 20 | 22 | 42 | — | — | — | 10 | 10 | — | — | — |
| August | 1 | Aus einem jüngeren Jahrgang....... | — | — | — | 2 | 1 | — | 1 | 2 | — | 6 | — | — | — | 4 | 1 | — | 1 | 3 | — | 9 | — | — | — | — | — | — | — | — | 4 | — | 4 | — | — | — |
| August | „ | Von den Füllen zu Arbeitspferden..... | — | 1 | 2 | — | — | — | — | — | — | 3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Sept. | 30 | Durch Kalben von Stärken | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

Das Schema ist über beide Seiten auszudehnen und sind für Einnahme sowie für Ausgabe einige Blätter zu verwenden. Es mag hierbei bemerkt werden, daß man das junge zugezogene Vieh in der Regel dann erst in Einnahme stellt, wenn dasselbe der Mutter abgenommen worden ist; bei Kälbern, welche nicht an der Kuh saugen, wird das Eintragen in die Rechnung mit dem Zeitpunkte bewirkt, wenn sie der süßen Milch entwöhnt werden. Der Grund dieses Brauches liegt in der vermehrten Sterblichkeit der jungen Thiere und auch in der Bequemlichkeit, nicht so viele Eintragungen bewirken zu müssen, sondern erst die ganze Kalbzeit u. s. w. abzuwarten, um dann auf einmal sämmtliche geborene Thiere einzutragen. Das Hinaufrücken der Thiere in einen älteren Jahrgang (z. B. aus dem ersten ins zweite Jahr u. s. w.) bewirkt man bei Pferden gemeinhin im August oder zu Michaelis (die ungefähre Zeit des Zahnwechsels), bei Rindvieh, Schafen, Schweinen im April.

Zu einer gesonderten Schäfereirechnnng diene folgendes Schema:

| Datum | | Einnahme. | Böcke | | Hammel | | | | | | Mutterschafe | | | | | | Haupt-Summe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Monat | Tag | | alte | junge | alte | Zeit- | Jährling- | Lämmer | Merz | Summa | alte | Zeit- | Jährling- | Lämmer | Merz | Summa | Stück. |
| 1867 | | Beispiel: | | | | | | | | | | | | | | | |
| März | 31 | Von eigener Zucht. . . . | — | 5 | — | — | — | 98 | — | 98 | — | — | — | 90 | — | 90 | 193 |
| Juni | 30 | Gekauft von P. in L. . . . . | 2 | — | — | — | — | — | 6 | 6 | 25 | 25 | — | — | — | 50 | 58 |

7. Das Arbeits-Journal. Dasselbe findet man verschieden eingerichtet. Da, wo man an die Tagelöhner für jeden Tag, welchen dieselben in Arbeit gehen, Marken ausgiebt, welche allwöchentlich von den Leuten zurückgegeben werden und wo alsdann in die Arbeitszettel der Leute die Zahl der betreffenden Tage eingeschrieben wird, hat man ein Journal, in welchem man für jeden Tag in Kürze angiebt, welche Arbeit von den Leuten, sowie vom Angespann geleistet worden ist. Da, wo man die geleisteten Tage täglich neben den betreffenden Namen der Leute anschreibt, (in der Regel auf gedrucktem stets für eine Woche eingerichtetem Schema) wird in demselben auch die Arbeit in Kürze vermerkt, die der Gespanne dagegen in besonderem Tagebuche.

8. Das Saat- und Ernte-Register. Dasselbe bezeichnet neben der Nummer des Schlages die Größe und etwaigen

Namen der betreffenden Ackerstücke, die Getreide- oder Hackfruchtart, die Größe der Saatmasse nach Litern oder Kilogrammen; den Tag der Aussaat, sowie den Tag der Einfuhr nebst dem Ertrage an Schocken, Mandeln, Fudern und nebenbei gleich den Erdrusch an Litern oder bei Kartoffeln 2c. sogleich die Anzahl der erbauten Liter. Zweckmäßig ist es, hierneben gleich in noch einigen Rubriken den Bruttoertrag eines Morgens der angegebenen Flächen nach Litern und Geldwerth zu berechnen; man findet so nach Verlauf einiger Jahre leicht die Durchschnittserträge eines Ackerstücks und was der Morgen gebracht hat, heraus.

9. Das Heu- und Grummet-Register. Dieses weist in einfacher Weise die jährliche Ernte an Wiesen- und Kleeheu und Grummet, Wickheu 2c. nach; es wird in der Weise geführt, daß ersichtlich ist, wieviel Fuhren von jeder Sorte auf den Pferde-, Rindvieh- oder Schafstall gefahren worden sind und aus welchen Wiesen, welchem Schlage, an welchem Tage u. s. w. dieselben geerntet worden.

10. Das Dünger-Ausfuhr-Register. Dieses giebt die Anzahl der üblichen Wagenfuder an, welche an Pferde-, Rindvieh-, Schaf- und Schweinedünger oder Mergel, Grabenerde, Moder, Kompost in der Wirthschaft jährlich (gemeinhin von Oktober bis Oktober) ausgefahren worden sind. Neben dem Tage der Ausfuhr wird der Ort, wohin dieselbe bewirkt wurde (Nr. des Schlages, Namen des Feldes, der Wiese 2c.) angegeben.

11. Das Deckregister für die einzelnen Zuchten. Es führt neben den Namen der Stuten und Beschäler die Tage der Belegung der Stuten und den Tag, an welchem sie abgeschlagen, an. Nebenbei werden zweckmäßig gleich der Tag des Werfens und das Geschlecht, sowie Farbe und Abzeichen der Füllen angegeben; die Abstammung der Pferde läßt sich dadurch leicht herausfinden.

Für Kühe wird in gleicher Weise der Tag des Rinderns u. s. w. angegeben.

Bei edlen Schäfereien wird in ähnlicher Weise, in der Regel in besondere, von den Schäfern geführten Sprungregistern, der Tag des Bespringens neben den Nummern des Schafes und Bockes angegeben und nach der Geburt das Lamm nebst Bezeichnung seines Geschlechtes und der Nummer, welche es erhalten, daneben aufgeführt. Alle diese Bemerkungen werden später in die Stammregister der Schäferei eingetragen, woselbst die Woll- und Körpereigenschaften eines jeden Mutterschafes ebenfalls verzeichnet stehen.

12. Andere Register. Neben den genannten Büchern merken wir uns auch wohl noch in einem Melkregister die Milch der Kühe nach Litern, wie wir sie an bestimmten Tagen wenigstens ein Mal im Monat durch Messen mit dem Milchmaße ermittelt haben; — in einem Nationale Geschlecht, Alter, Größe, Farbe und Abzeichen, sowie Brennzeichen unserer Pferde und neben Hinzufügung der eingebrannten Hornnummer auch ähnliche Merkmale unseres Rindviehes; — in einem Inventarien-Verzeichnisse unser gesammtes lebendes und todtes Inventarium nebst den stattgehabten Ab- und Zugängen. Dies alles ist nöthig und kann nicht peinlich genug geführt werden.

Wie angenehm ist es, Vergleichungen anzustellen zwischen den Ernten und Erträgen der einzelnen Jahre, wie nützlich, seine Erfahrungen zu bereichern hinsichtlich der Erträge der einzelnen Acker- und Wiesenstücke, wieviel sie nach dieser oder jener Düngung, dieser oder jener vorhergehenden Frucht gebracht haben, wie gut, wenn man genau weiß, soviel Saat von dieser oder jener Getreideart fällt auf dieses oder jenes Ackerstück hin; — diese oder jene Stute hat dieses oder jenes Füllen geboren, — diese Kuh zeichnet sich vor jener durch bedeutenden Mehrertrag an Milch aus, steht so und so lange trocken, hat so und so viel Kälber geboren; — — oder: es ist mir ein Pferd, ein Rind gestohlen, ich darf nur das National meines Pferdes, Rindes einsehen und weiß die genaue, zuverlässige Beschreibung desselben u. s. w. — — Nur durch gute Buchführung allein vermögen wir zu erkennen, ob der von uns eingeschlagene Weg der Wirthschaftsweise der richtige ist, ob und wo wir Fehler gemacht haben; dies eben vermehrt unsere Erfahrungen, welche die sichersten Stützen des Landmannes sind.

# IX. Anhang.

## Vergleichende Tabellen für das neue Decimal-Maß, Gewicht und Geld mit dem bisher giltigen preußischen Maß, Gewicht und Geld.

## 1. Längenmaße.

| Was bisher war | beträgt nun Meter | Centimeter. | Millimeter | Was bisher war | beträgt nun Meter | Centimeter | Millimeter | Was bisher war | beträgt nun Meter | Centimeter | Millimeter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Linie | — | — | 2 | 5 Fuß | 1 | 56 | 9 | 1/8 Elle | — | 8 | 3 |
| 2 „ | — | — | 4 | 6 „ | 1 | 88 | 3 | 1/4 „ | — | 16 | 7 |
| 3 „ | — | — | 7 | 7 „ | 2 | 19 | 7 | 3/8 „ | — | 25 | — |
| 4 „ | — | — | 9 | 8 „ | 2 | 51 | 1 | 1/2 „ | — | 33 | 3 |
| 5 „ | — | 1 | 1 | 9 „ | 2 | 82 | 5 | 5/8 „ | — | 41 | 7 |
| 6 „ | — | 1 | 3 | 10 „ | 3 | 13 | 9 | 3/4 „ | — | 50 | — |
| 7 „ | — | 1 | 5 | 11 „ | 3 | 45 | 2 | 7/8 „ | — | 58 | 4 |
| 8 „ | — | 1 | 7 | 1 Ruth | 3 | 76 | 6 | 1 „ | — | 66 | 7 |
| 9 „ | — | 2 | — | 2 „ | 7 | 53 | 2 | 2 „ | 1 | 33 | 4 |
| 10 „ | — | 2 | 2 | 3 „ | 11 | 29 | 9 | 3 „ | 2 | — | 1 |
| 11 „ | — | 2 | 4 | 4 „ | 15 | 6 | 5 | 4 „ | 2 | 66 | 8 |
| 1 Zoll | — | 2 | 6 | 5 „ | 18 | 83 | 1 | 5 „ | 3 | 33 | 5 |
| 2 „ | — | 5 | 2 | 6 „ | 22 | 59 | 7 | 6 „ | 4 | — | 2 |
| 3 „ | — | 7 | 8 | 7 „ | 26 | 36 | 3 | 7 „ | 4 | 66 | 9 |
| 4 „ | — | 10 | 5 | 8 „ | 30 | 13 | — | 8 „ | 5 | 33 | 6 |
| 5 „ | — | 13 | 1 | 9 „ | 33 | 90 | — | 9 „ | 6 | — | 2 |
| 6 „ | — | 15 | 7 | 10 „ | 37 | 66 | — | 10 „ | 6 | 66 | 9 |
| 7 „ | — | 18 | 3 | 20 „ | 75 | 32 | — | 20 „ | 13 | 33 | 9 |
| 8 „ | — | 20 | 9 | 30 „ | 112 | 99 | — | 30 „ | 20 | — | 8 |
| 9 „ | — | 23 | 5 | 40 „ | 150 | 65 | — | 40 „ | 26 | 67 | 8 |
| 10 „ | — | 26 | 2 | 50 „ | 188 | 31 | — | 50 „ | 33 | 34 | 7 |
| 11 „ | — | 28 | 8 | 60 „ | 225 | 97 | — | 60 „ | 40 | 1 | 6 |
| 1 Fuß | — | 31 | 4 | 70 „ | 263 | 63 | — | 70 „ | 46 | 68 | 6 |
| 2 „ | — | 62 | 8 | 80 „ | 301 | 30 | — | 80 „ | 53 | 35 | 5 |
| 3 „ | — | 94 | 2 | 90 „ | 338 | 96 | — | 90 „ | 60 | 2 | 5 |
| 4 „ | 1 | 25 | 5 | 100 „ | 376 | 62 | — | 100 „ | 66 | 69 | 4 |

### Das bisherige Längenmaß.

1 Ruthe = 12 Fuß.
1 Fuß = 12 Zoll.
1 Zoll = 12 Linien.
1 Elle = 25½ Zoll
1 Meile = 2000 Ruthen.

### Das neue Längenmaß.

1 M. (Stab) = 100 Cm. (Neuzoll).
1 Cm. = 10 Mm. (Strich).
1 Dkm. (Kette) = 10 M.
1 Klm. = 1000 M.
1 neue Meile = 7500 M.
10 neue Meilen = $9^{19}/_{20}$ alte Meilen.
100 neue Meilen = 99½ alte Meilen.
1000 neue Meilen = 996 alte Meilen.

## 2. Flächenmaße.

| Was bisher war | beträgt nun Quadr.-Meter. | beträgt nun Quadr.-Centimeter | Was bisher war | beträgt nun Quadr.-Meter. | beträgt nun Quadr.-Centimeter | Was bisher war | beträgt nun Hektar | beträgt nun Ar | beträgt nun Quadratmeter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| □ Zoll | | | □ Fuß | | | □ Rth. | | | |
| 1 " | — | 7 | 9 " | — | 8865 | 50 " | — | 7 | 9 |
| 2 " | — | 14 | 10 " | — | 9850 | 60 " | — | 8 | 51 |
| 3 " | — | 21 | 20 " | 1 | 9701 | 70 " | — | 9 | 93 |
| 4 " | — | 27 | 30 " | 2 | 9551 | 80 " | — | 11 | 35 |
| 5 " | — | 34 | 40 " | 3 | 9402 | 90 " | — | 12 | 77 |
| 6 " | — | 41 | 50 " | 4 | 9252 | 100 " | — | 14 | 19 |
| 7 " | — | 48 | 60 " | 5 | 9102 | Morgen | | | |
| 8 " | — | 55 | 70 " | 6 | 8953 | 1 " | — | 25 | 53 |
| 9 " | — | 62 | 80 " | 7 | 8803 | 2 " | — | 51 | 6 |
| 10 " | — | 68 | 90 " | 8 | 8654 | 3 " | — | 76 | 60 |
| 20 " | — | 137 | 100 " | 9 | 8504 | 4 " | 1 | 2 | 13 |
| 30 " | — | 205 | 144 " | 14 | 1850 | 5 " | 1 | 27 | 66 |
| 40 " | — | 274 | | Ar. | Quadr. Meter. | 6 " | 1 | 53 | 19 |
| 50 " | — | 342 | | | | 7 " | 1 | 78 | 72 |
| 60 " | — | 410 | □ Rth. | | | 8 " | 2 | 4 | 26 |
| 70 " | — | 479 | 1 " | — | 14 | 9 " | 2 | 29 | 79 |
| 80 " | — | 547 | 2 " | — | 28 | 10 " | 2 | 55 | 32 |
| 90 " | — | 616 | 3 " | — | 43 | 20 " | 5 | 10 | 64 |
| 100 " | — | 684 | 4 " | — | 57 | 30 " | 7 | 65 | 96 |
| □ Fuß | | | 5 " | — | 71 | 40 " | 10 | 21 | 28 |
| 1 " | — | 985 | 6 " | — | 85 | 50 " | 12 | 76 | 60 |
| 2 " | — | 1970 | 7 " | — | 99 | 60 " | 15 | 31 | 92 |
| 3 " | — | 2955 | 8 " | 1 | 13 | 70 " | 17 | 87 | 24 |
| 4 " | — | 3940 | 9 " | 1 | 28 | 80 " | 20 | 42 | 56 |
| 5 " | — | 4925 | 10 " | 1 | 42 | 90 " | 22 | 97 | 88 |
| 6 " | — | 5910 | 20 " | 2 | 84 | 100 " | 25 | 53 | 20 |
| 7 " | — | 6895 | 30 " | 4 | 26 | 1000 " | 255 | 32 | — |
| 8 " | — | 7880 | 40 " | 5 | 67 | | | | |

### Das bisherige Flächenmaß.

1 Morgen = 180 □ Ruthen.
1 □ Ruthe = 144 □ Fuß.
1 □ Fuß = 144 □ Zoll.
1 □ Zoll = 144 □ Linien.

### Das neue Flächenmaß.

1 □ M. = 10000 □ Centimeter.
1 A. = 100 □ M.
1 Ha. = 100 A.
1 Ha. = 10000 □ M.
1 neue □ Meile = 99/100 alte □ Meilen.
10 neue □ Meilen = 9 9/10 alte □ Meilen.
100 neue □ Meilen = 99 alte □ Meilen.
1000 neue □ Meilen = 991 alte □ Meilen.

# 3. Körpermaße.

## a. Kubikmaße.

| Was bisher war Kubik-Zoll | beträgt nun Kubik-Centimeter | Was bisher war. Kubik-fuß | beträgt nun Kubik-meter | beträgt nun Liter | Was bisher war Klafter Holz | beträgt nun annähernd Kubikmeter | beträgt nun genau Kubik-meter | beträgt nun genau Liter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 18 | 1 | — | 31 | 1 | $3\frac{1}{3}$ | 3 | 339 |
| 2 | 36 | 2 | — | 62 | 2 | $6\frac{2}{3}$ | 6 | 678 |
| 3 | 54 | 3 | — | 93 | 3 | 10 | 10 | 17 |
| 4 | 72 | 4 | — | 124 | 4 | $13\frac{1}{3}$ | 13 | 356 |
| 5 | 89 | 5 | — | 155 | 5 | $16\frac{2}{3}$ | 16 | 695 |
| 6 | 107 | 6 | — | 185 | 6 | 20 | 20 | 33 |
| 7 | 125 | 7 | — | 216 | 7 | $23\frac{1}{3}$ | 23 | 372 |
| 8 | 143 | 8 | — | 247 | 8 | $26\frac{2}{3}$ | 26 | 711 |
| 9 | 161 | 9 | — | 278 | 9 | 30 | 30 | 50 |
| 10 | 179 | 10 | — | 309 | 10 | $33\frac{3}{8}$ | 33 | 389 |
| 100 | 1789 | 100 | 3 | 92 | 100 | $333\frac{7}{8}$ | 333 | 890 |
| 1000 | 17891 | 1000 | 30 | 916 | | | | |
| | | | | | Schacht-ruthen. | | | |
| | | | | | 1 | $4\frac{1}{2}$ | 4 | 452 |
| | | | | | 2 | $8\frac{7}{8}$ | 8 | 904 |
| | | | | | 3 | $13\frac{3}{8}$ | 13 | 356 |
| | | | | | 4 | $17\frac{3}{4}$ | 17 | 808 |
| | | | | | 5 | $22\frac{1}{4}$ | 22 | 260 |
| | | | | | 6 | $26\frac{3}{4}$ | 26 | 711 |
| | | | | | 7 | $31\frac{1}{8}$ | 31 | 163 |
| | | | | | 8 | $35\frac{5}{8}$ | 35 | 615 |
| | | | | | 9 | 40 | 40 | 67 |
| | | | | | 10 | $44\frac{1}{2}$ | 44 | 519 |
| | | | | | 100 | $445\frac{1}{4}$ | 445 | 190 |

### Die bisherigen Körpermaße.

1 Kubikfuß = 1728 Kubikzoll.
1 Kubikzoll = 1728 Kubiklinien.
1 Schachtruthe = 144 Kubikfuß.
1 Klafter Holz = 108 Kubikfuß.
1 Kummt Torf = $138\frac{9}{25}$ Kubikfuß.
1 Tonne Salz, Kohlen, Kalk 2c. = 4 Scheffel oder $7\frac{1}{9}$ Kubikfuß.

### Die neuen Körpermaße, die auch Frucht- und Flüssigkeitsmaße sind.

1 Km. = 1000 Liter.
1 Km. = 1000,000 Kubik-Centimeter (Kubik-Neuzoll).
1 L. = 1000 Kubik-Centimeter.

## 3. Körpermaße.

### b. Flüssigkeitsmaße.

| Was bisher war | beträgt nun Liter 2 Liter = 1 Schoppen | Was bisher war | beträgt nun Liter | Was bisher war | beträgt nun Hektoliter | beträgt nun Liter |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Quart | $1\frac{1}{8}$ | 20 Quart | $22\frac{7}{8}$ | $\frac{1}{8}$ Tonne | — | $14\frac{1}{4}$ |
| 2 " | $2\frac{1}{4}$ | 30 " | $34\frac{3}{8}$ | $\frac{1}{4}$ " | — | $28\frac{5}{8}$ |
| 3 " | $3\frac{3}{8}$ | 40 " | $45\frac{3}{4}$ | $\frac{1}{2}$ " | — | $57\frac{1}{4}$ |
| 4 " | $4\frac{5}{8}$ | 50 " | $57\frac{1}{4}$ | 1 " | 1 | $14\frac{1}{2}$ |
| 5 " | $5\frac{3}{4}$ | 60 " | $68\frac{3}{4}$ | 1 Anker | — | 34 |
| 6 " | $6\frac{7}{8}$ | 70 " | $80\frac{1}{8}$ | 10 " | 3 | 44 |
| 7 " | 8 | 80 " | $91\frac{5}{8}$ | 1 Eimer | — | 69 |
| 8 " | $9\frac{1}{8}$ | 90 " | 103 | 1 Ohm | 1 | 37 |
| 9 " | $10\frac{1}{4}$ | 100 " | $114\frac{1}{2}$ | 1 Oxhoft | 2 | 6 |
| 10 " | $11\frac{1}{2}$ | | | 1 Fuder | 8 | 24 |

### Das bisherige Flüssigkeitsmaß.

1 Quart = 64 Kubikzoll ($\frac{1}{27}$ Kubikfuß).
1 Anker = 30 Quart.
1 Eimer = 2 Anker.
1 Ohm = 2 Eimer.
1 Oxhoft = 3 Eimer.
1 Fuder = 4 Oxhoft.
1 Biertonne = 100 Quart.

### Das neue Flüssigkeitsmaß,

das auch Körper- und Fruchtmaß ist.

1 L. (Kanne) = 2 Schoppen.
100 L. = 1 Hl. oder 1 Faß.

---

1 L. ist der 1000ste Theil eines Kubikmeters.
1 Hl. ist der 10te Theil eines Kubikmeters.

## 5. Münze.

**Alte Münze:** 1 Thaler = 30 Silbergroschen = 360 Pfennigen.
1 " = 12 "
**Neue Münze:** 1 Mark (1 Mk.) = 100 Pfennigen (100 Pf.)
1 Thaler = 3 Mark; 1 Mark = 10 Silbergroschen;
1 neuer Pfennig = $1\frac{1}{5}$ = altem Pfennig.

---

## 3. Körpermaße.

### c. Getreidemaße.

| Was bisher war | beträgt nun Liter | Was bisher war | beträgt nun Neuscheffel | beträgt nun Liter | Was bisher war | beträgt nun Neuscheffel | beträgt nun Liter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\frac{1}{2}$ Metzen | $1\frac{3}{4}$ | 7 Metzen | — | 24 | 1 Scheffel | 1 | 5 |
| 1 " | $3\frac{3}{8}$ | 8 " | — | $27\frac{1}{2}$ | 2 " | 2 | 10 |
| $1\frac{1}{2}$ " | $5\frac{1}{8}$ | 9 " | — | $30\frac{7}{8}$ | 3 " | 3 | 15 |
| 2 " | $6\frac{7}{8}$ | 10 " | — | $34\frac{3}{8}$ | 4 " | 4 | 20 |
| 3 " | $10\frac{1}{4}$ | 11 " | — | $37\frac{3}{4}$ | 5 " | 5 | 25 |
| 4 " | $13\frac{3}{4}$ | 12 " | — | $41\frac{1}{4}$ | 6 " | 6 | 30 |
| 5 " | $17\frac{1}{8}$ | 13 " | — | $44\frac{5}{8}$ | 7 " | 7 | 35 |
| 6 " | $20\frac{5}{8}$ | 14 " | — | $48\frac{1}{8}$ | 8 " | 8 | 40 |
| | | 15 " | 1 | $1\frac{1}{2}$ | 9 " | 9 | 45 |
| | | | | | 10 " | 11 | — |
| | | | | | 20 " | 21 | 49 |

### Die bisherigen Fruchtmaße.

1 Scheffel = 3072 Kubikzoll.
1 Scheffel = $1\frac{7}{9}$ Kubikfuß.
1 Wispel = 24 Scheffel.
1 Scheffel = 16 Metzen.
1 Metze = $\frac{1}{9}$ Kubikfuß.
1 Metze = 192 Kubikzoll.
1 Metze = 3 Quart.

### Die neuen Fruchtmaße,

die zugleich Körper- und Flüssigkeitsmaße sind.

1 Kubikmeter = 1000 Liter (Kannen).
1 Liter = 2 Schoppen.
1 Kubikmeter = 10 Hektoliter (Faß).
1 Hektoliter = 100 Liter.
1 Hektoliter = 2 (Neu-) Scheffel.
1 (Neu-) Scheffel = 50 Liter.
1 Kubikmeter = 20 (Neu-) Scheffel.

## 4. Gewichte.

| Was bisher war | beträgt nun Dekagramm | beträgt nun Gramm | Was bisher war | beträgt nun Dekagramm | beträgt nun Gramm | Was bisher war | beträgt nun Dekagramm | beträgt nun Gramm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Quentch. | — | 1²/₃ | 1 Loth | 1 | 6²/₃ | 1 Cent | — | 1/6 |
| 2 " | — | 3¹/₃ | 2 " | 3 | 3¹/₃ | 2 " | — | ¹/₃ |
| 3 " | — | 5 | 3 " | 5 | — | 3 " | — | ½ |
| 4 " | — | 6²/₃ | 4 " | 6 | 6²/₃ | 4 " | — | ²/₃ |
| 5 " | — | 8¹/₃ | 5 " | 8 | 3¹/₃ | 5 " | — | ⁵/₆ |
| 6 " | 1 | — | 6 " | 10 | — | 6 " | — | 1 |
| 7 " | 1 | 1²/₃ | 7 " | 11 | 6²/₃ | 7 " | — | 1¹/₆ |
| 8 " | 1 | 3¹/₃ | 8 " | 13 | 3¹/₃ | 8 " | — | 1¹/₃ |
| 9 " | 1 | 5 | 9 " | 15 | — | 9 " | — | 1½ |
| | | | 10 " | 16 | 6²/₃ | 10 " | — | 1²/₃ |
| | | | 20 " | 33 | 3¹/₃ | 1 Korn | — | ¹/₆₀ |
| | | | 30 " | 50 | — | | | |

### Die bisherigen Gewichte.

1 Schiffslast = 40 Centner.
1 Centner = 100 Pfund.
1 Pfund = 30 Loth.
1 Loth = 10 Quentchen.
1 Quentchen = 10 Cent.
1 Cent = 10 Korn.

### Die neuen Gewichte.

Centner und Pfund bleiben unverändert.

1 Pfund = 500 Gramm.
2 Pfund = 1 Kilogramm
1 Kg. = 1000 Gramm.
1 Pfund = 50 Dekagramm (Neuloth)
1 Dekagramm = 10 Gramm.
1 Gr. = 10 Decigramm.
1 Decigramm = 10 Centigramm.
1 Centigramm = 10 Milligramm.
1 Centner = 50 Kilogramm.
1 Centner = 100 Pfund.
1 T. = 20 Centner.
1 Tonne = 2000 Pfund.
1 Tonne = 1000 Kilogramm.